5892

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்
Department of Examinations, Sri Lanka

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2017 අගෝස්තු
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2017 ஓகஸ்ற்
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, August 2017

භෞතික විද්‍යාව I
பௌதிகவியல் I
Physics I

01 T I

පැය දෙකයි
இரண்டு மணித்தியாலம்
Two hours

அறிவுறுத்தல்கள் :

* இவ்வினாத்தாள் **11** பக்கங்களில் **50** வினாக்களைக் கொண்டுள்ளது.
* **எல்லா** வினாக்களுக்கும் விடை எழுதுக.
* விடைத்தாளில் தரப்பட்டுள்ள இடத்தில் உமது **சுட்டெண்ணை** எழுதுக.
* விடைத்தாளின் பிற்பக்கத்தில் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களையும் கவனமாக வாசிக்க.
* **1** தொடக்கம் **50** வரையுள்ள வினாக்கள் ஒவ்வொன்றுக்கும் (1), (2), (3), (4), (5) என இலக்கமிடப்பட்ட விடைகளில் **சரியான** அல்லது **மிகப் பொருத்தமான** விடையைத் தெரிந்தெடுத்து, **அதனை விடைத்தாளின் பிற்பக்கத்தில் உள்ள அறிவுறுத்தல்களுக்கு அமையப் புள்ளடி (X) இட்டுக் காட்டுக.**

கணிப்பானைப் பயன்படுத்தக்கூடாது.

(ஈர்ப்பினாலான ஆர்முடுகல், $g = 10\,\text{N kg}^{-1}$)

1. ஓட்ட அடர்த்தியின் அலகு
(1) A m^2 (2) A m^{-2} (3) A m^{-3} (4) A m^{-1} (5) A m

2. a, b, c, d ஆகியன **வெவ்வேறு** பரிமாணங்களைக் கொண்ட பௌதிகக் கணியங்களும் k ஒரு பரிமாணமில்லா மாறிலியும் ஆகும். பின்வரும் தொடர்புடைமைகளைக் கருதுக.
(A) $ka^3 = b$ (B) $d = ac$ (C) $a = kb$
மேற்குறித்த தொடர்புடைமைகளில்
(1) B மாத்திரம் பரிமாணமுறையாகச் செல்லுபடியானது.
(2) C மாத்திரம் பரிமாணமுறையாகச் செல்லுபடியானது.
(3) A, B ஆகியன மாத்திரம் பரிமாணமுறையாகச் செல்லுபடியானவை.
(4) A, C ஆகியன மாத்திரம் பரிமாணமுறையாகச் செல்லுபடியானவை.
(5) A, B, C ஆகியன எல்லாம் பரிமாணமுறையாகச் செல்லுபடியானவை.

3. ஒரு சீரான மெல்லிய கம்பி அதன் இரு நுனிகள் X, Y என்பன திறந்திருக்கத்தக்கவாறு உருவில் காணப்படுகின்ற வடிவத்தில் ஒரு கம்பிச் சட்டமாக வளைக்கப்பட்டுள்ளது. கம்பிச் சட்டத்தின் புவியீர்ப்பு மையம் பெரும்பாலும் இருக்கத்தக்க புள்ளி
(1) A
(2) B
(3) C
(4) D
(5) E

4. மீடிறன் f ஐ உடைய ஓர் இசைக் கவையுடன் ஒரு முனையில் அடைக்கப்பட்ட ஒரு குழாய் அதன் அடிப்படை மீடிறனில் பரிவுறுகின்றது. அடைக்கப்பட்ட முனை திறக்கப்பட்டு அதே நீளமுள்ள குழாயை அதற்குரிய அடிப்படை மீடிறனில் பரிவடையச் செய்யும்போது இசைக் கவையின் புதிய மீடிறன் அண்ணளவாக
(1) $\frac{f}{4}$ (2) $\frac{f}{2}$ (3) f (4) $2f$ (5) $4f$

5. அழுத்தமானி **பயன்படுத்தப்படாதிருப்பது**
(1) தடைகளை ஒப்பிடுவதற்கு ஆகும்.
(2) மி. இ. வி. களை ஒப்பிடுவதற்கு ஆகும்.
(3) ஒரு கலத்தின் அகத் தடையை அளப்பதற்கு ஆகும்.
(4) மிகச் சிறிய மி. இ. வி. களை அளப்பதற்கு ஆகும்.
(5) மாறும் வோல்ற்றளவுகளை அளப்பதற்கு ஆகும்.

6. A, B என்னும் இரு கோல்கள் முனைக்கு முனை இணைக்கப்பட்டுள்ளன. கோல் A இல் செல்லும் ஒலி அலை கதி v ஐ உடையது. அது யங்கின் மட்டு A இன் அப்பெறுமானத்தின் நான்கு மடங்காக உள்ளதும் ஆனால் A இன் அடர்த்தியைக் கொண்டதுமான கோல் B இல் புகுமெனின், கோல் B இல் ஒலி அலையின் கதி
(1) $\frac{v}{4}$ (2) $\frac{v}{2}$ (3) v (4) $2v$ (5) $4v$

[பக். 2 ஐப் பார்க்க

7. பனிக்கட்டியினாலான ஒரு மெல்லிய ஊடுகாட்டும் குவிவு வில்லை 0 °C இல் உள்ள நீரில் அமிழ்த்தப்பட்டு, உருவில் காணப்படுகின்றவாறு வில்லையின் மீது சமாந்தர ஒளிக் கதிர்கள் படச் செய்யப்படுகின்றன. வளி தொடர்பாகப் பனிக்கட்டி, நீர் ஆகியவற்றின் முறிவுச் சுட்டிகள் முறையே 1.31, 1.33 ஆகும். பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

பனிக்கட்டி வில்லை

0 °C இல் உள்ள நீர்

(A) சமாந்தர ஒளிக் கதிர்கள் வில்லையின் வலப் பக்கத்தில் தொலைவில் உள்ள ஒரு புள்ளியில் ஒருங்கும்.

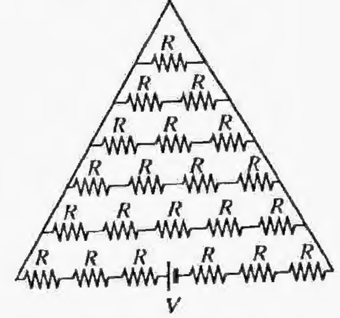
(B) இந்நிலைமையில் பனிக்கட்டி வில்லை ஒரு விரிவில்லையாகத் தொழிற்படுகின்றது.

(C) இந்நிலைமையில் மெய் விம்பங்களை அவதானிக்க முடியாது.

மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

(1) **A** மாத்திரம் உண்மையானது. (2) **B** மாத்திரம் உண்மையானது.
(3) **C** மாத்திரம் உண்மையானது. (4) **A, C** ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(5) **B, C** ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.

8. காட்டப்பட்டுள்ள சுற்றில் பற்றரியிலிருந்து எடுக்கப்படும் ஓட்டம்

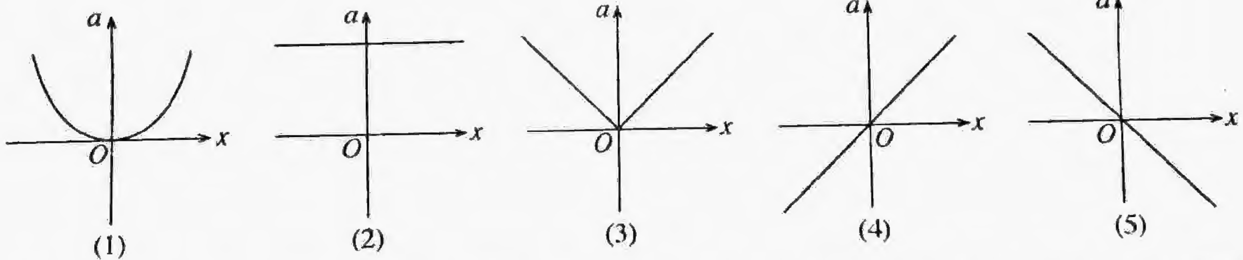


(1) $\frac{V}{6R}$ (2) $\frac{20V}{27R}$ (3) $\frac{V}{21R}$
(4) $\frac{27V}{182R}$ (5) $\frac{137V}{882R}$

9. இயல்பான செப்பஞ்செய்கையில் உள்ள ஒரு கூட்டு நுணுக்குக்காட்டியில்

(1) பொருளின் தூரம் பொருளியின் குவியத் தூரத்திலும் குறைவானது.
(2) பொருளியினால் உருவாக்கப்படும் விம்பம் மாயமானது.
(3) பொருளியினால் உருவாக்கப்படும் விம்பம் பார்வைத் துண்டின் குவியத் தூரத்தினுள்ளே இருக்கும்.
(4) இறுதி விம்பம் மெய்யானது.
(5) பெரிய குவியத் தூரத்தைக் கொண்ட ஒரு பொருளியைப் பயன்படுத்தி ஒட்டுமொத்தமான கோணப் பெரிதாக்கத்தை அதிகரிக்கச் செய்யலாம்.

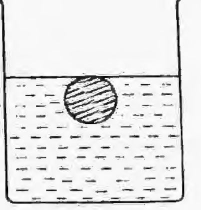
10. ஒரு பொருள் x-அச்சு வழியே புள்ளி O பற்றி எளிய இசை இயக்கத்தை ஆற்றுகின்றது. O இலிருந்து உள்ள இடப்பெயர்ச்சி (x) உடன் பொருளின் ஆர்முடுகல் (a) இன் மாறலைச் சரியாக வகைகுறிப்பது



11. ஓர் ஈர்த்த இழையில் உள்ள விருத்திக் குறுக்கு அலைகள் பற்றிப் பின்வரும் கூற்றுகளில் எது **உண்மையானதன்று**?

(1) இழையில் உள்ள துணிக்கைகளின் இயக்கத் திசை அலையின் செலுத்துகைத் திசைக்குச் செவ்வனானது.
(2) இழையின் இழுவை மாறிலியாக இருக்கும்போது அலையின் கதி இழையின் ஓரலகு நீளத்திற்கான திணிவின் வர்க்க மூலத்திற்கு நேர்மாறுமுறை விகிதசமமானது.
(3) அலையினால் காவப்படும் சக்தி அலையின் வீச்சத்தைச் சார்ந்தது.
(4) இழை மீது உருவாகும் அலைகளைத் தெறிக்கச் செய்ய முடியாது.
(5) ஒரு தரப்பட்ட கணத்தில் இழையின் இரு அடுத்துள்ள துணிக்கைகள் ஒரே கதியில் இயங்குவதில்லை.

12. உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு கனவளவு விரிகைத்திறன் γ_s ஆகவுள்ள θ °C இல் இருக்கும் ஒரு திண்மக் கோளம் θ °C இல் உள்ள ஒரு திரவத்தில் முற்றாக அமிழ்ந்து மிதக்கின்றது. திரவத்தின் கனவளவு விரிகைத்திறன் $\gamma_l (> \gamma_s)$ ஆகும். முழுக் கோளமும் திரவமும் ஒரு குறித்த வெப்பநிலைக்குக் குளிர்ச்சியாக்கப்படுகின்றன.



பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

(A) குளிர்வடைந்த பின்னர் கோளத்தின் ஒரு பகுதி திரவத்தின் மேற்பரப்பிற்கு மேல் இருக்கும்.

(B) கோளத்தில் தாக்கும் மேலுதைப்பின் பருமன் மாறாது.

(C) குளிர்வடைந்த பின்னர் கோளத்தின் அடர்த்தி திரவத்தின் அடர்த்தியிலும் உயர்வாகும்.

மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

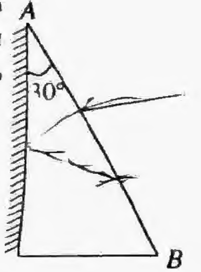
(1) A மாத்திரம் உண்மையானது. (2) B மாத்திரம் உண்மையானது.
(3) A, B ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை. (4) B, C ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(5) A, B, C ஆகியன எல்லாம் உண்மையானவை.

13. கனவளவு $1\ m^3$ ஐயும் அடர்த்தி $8 \times 10^3\ kg\ m^{-3}$ ஐயும் உடைய ஒரு திண்ம உலோகக் குற்றி ஓர் ஏரியின் அடியிலே ஓய்வில் உள்ளது. குற்றியை ஏரியின் அடியில் மட்டுமட்டாக மிதக்கச் செய்வதற்கு உருவில் காணப்படுகின்றவாறு அதனுடன் இணைக்கப்பட வேண்டிய ஈலியம் நிரப்பப்பட்ட ஒரு பலூனின் கனவளவு யாது ? ஈலியத்துடன் பலூனின் திணிவைப் புறக்கணிக்க.
(நீரின் அடர்த்தி $= 1 \times 10^3\ kg\ m^{-3}$)



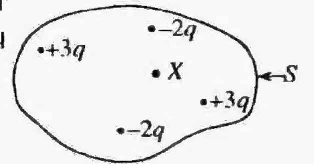
(1) $7\ m^3$ (2) $8\ m^3$ (3) $70\ m^3$
(4) $80\ m^3$ (5) $700\ m^3$

14. முறிவுச் சுட்டி 1.5 ஐ உடைய ஒரு கண்ணாடி அரியத்தின் மேற்பரப்புகளில் ஒன்று உருவில் காணப்படுகின்றவாறு வெள்ளிமுலாமிடப்பட்டுள்ளது. முகம் AB மீது படுகைக் கோணம் θ உடன் விழும் ஓர் ஒளிக் கதிர் வெள்ளிமுலாமிடப்பட்ட மேற்பரப்பில் தெறித்து, திரும்பி அதே பாதை வழியே செல்கின்றது. பின்வருவனவற்றில் எந்தப் பெறுமானம் θ இற்கு மிகக் கிட்டியது ?



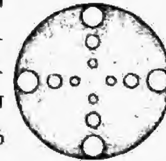
(1) 37° (2) 41° (3) 49°
(4) 51° (5) 56°

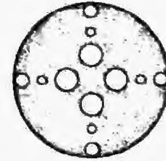
15. ஒரு கவுசின் மேற்பரப்பு S இனால் உள்ளடக்கப்பட்ட நிலைமின் ஏற்றங்களின் பரம்பல் உருவில் காணப்படுகின்றது. X ஓர் அறியப்படாத ஏற்றமாகும். மேற்பரப்பு S இனூடாக வெளிநோக்கிய தேறிய மின் பாயம் $\frac{-q}{\varepsilon_0}$ எனின், ஏற்றம் X ஆனது

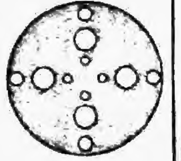


(1) $-3q$ (2) $-2q$ (3) $-q$
(4) $+q$ (5) $+2q$

16. (A), (B), (C) ஆகிய உருக்களில் காணப்படுகின்றவாறு மூன்று சீரான சர்வசம உலோகத் தட்டுகள் ஒவ்வொன்றிலும் மூன்று வேறுபட்ட ஆரைகளை உடைய பன்னிரண்டு துளைகள் துளைக்கப்பட்டுள்ளன. தட்டின் மையத்திரூடாகச் செல்லும் தட்டின் தளத்திற்குச் செவ்வனான ஓர் அச்சைப் பற்றி A, B, C ஆகிய மூன்று தட்டுகளினதும் சடத்துவத் திருப்பங்கள் ஏறுவரிசையில் ஒழுங்குபடுத்தப்படும்போது


(A)


(B)

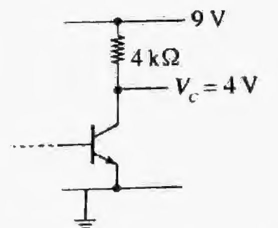

(C)

(1) B, C, A ஆகும். (2) A, B, C ஆகும். (3) C, B, A ஆகும்.
(4) A, C, B ஆகும். (5) B, A, C ஆகும்.

17. மேற்பரப்பு உடல் வெப்பநிலை 30 °C ஆகவுள்ள ஒருவர் வெப்பநிலை 20 °C ஆகவுள்ள ஒரு சுற்றாடலில் இருக்கின்றார். உடலிலிருந்து கதிர்ப்பினாலான வெப்ப இழப்பின் தேறிய வீதம் (கரும் பொருள் கதிர்ப்பு நிபந்தனைகளைப் பிரயோகிக்கலாம் எனக் கொள்க)

(1) $303^4 - 293^4$ இற்கு விகிதசமம் (2) 293^4 இற்கு விகிதசமம்
(3) 10^4 இற்கு விகிதசமம் (4) $303^4 + 293^4$ இற்கு விகிதசமம்
(5) $30^4 - 20^4$ இற்கு விகிதசமம்

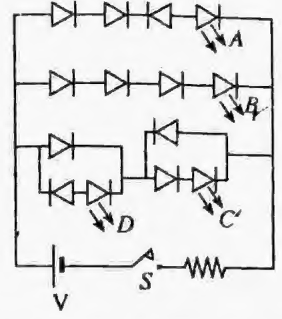
18. காட்டப்பட்டுள்ள சுற்றில் இருக்கும் திரான்சிற்றர் தொழிற்படும் விதத்தில் கோடலுற்று இருக்கும்போது சேகரிப்பான் ஓட்டம்



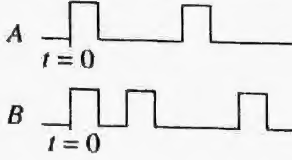
(1) 0.60 mA (2) 0.80 mA (3) 1.25 mA
(4) 1.40 mA (5) 2.50 mA

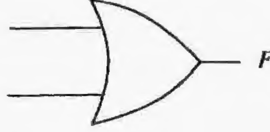
[பக். 4 ஐப் பார்க்க

19. காட்டப்பட்டுள்ள சுற்றில் ஆளி S மூடப்படும்போது
(1) A மாத்திரம் ஒளிரும்.
(2) B, C ஆகியன மாத்திரம் ஒளிரும்.
(3) B, D ஆகியன மாத்திரம் ஒளிரும்.
(4) B, C, D ஆகியன மாத்திரம் ஒளிரும்.
(5) A, B, C, D ஆகிய எல்லாம் ஒளிரும்.

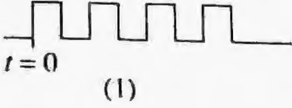


20. காட்டப்பட்டுள்ள A, B என்னும் இரு இலக்க வோல்ற்றளவு அலைவடிவங்கள் காட்டப்பட்டுள்ள படலையின் இரு பெய்ப்புகளுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

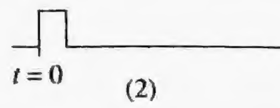




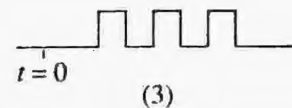
F இல் உள்ள சரியான பயப்பு வோல்ற்றளவு அலைவடிவம்



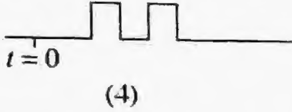
(1)



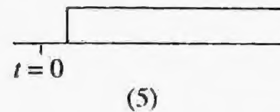
(2)



(3)



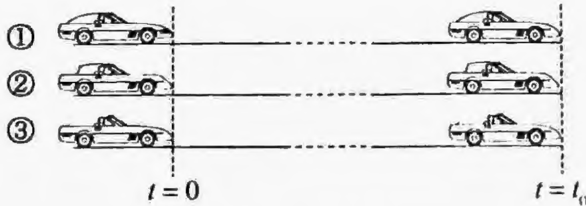
(4)



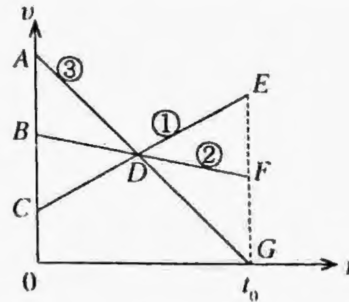
(5)

21. ஒளியிலத்திரன்களை உற்பத்திசெய்யத்தக்க ஓர் உலோக மேற்பரப்பு மீது ஓர் ஒருநிற ஒளிக் கற்றை படுகின்றது. ஒளியின் மீடிறன் உலோகத்தின் துண்டிப்பு மீடிறனிலும் கூடியதெனின், உலோக மேற்பரப்பிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் ஒளியிலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை
(1) ஓர் ஒளியிலத்திரனின் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியின் நிகர்மாற்றுக்கு விகிதசமம்.
(2) உலோகத்தின் வேலைச் சார்புக்கு விகிதசமம்.
(3) படும் ஒளியின் மீடிறனுக்கு விகிதசமம்.
(4) உலோக மேற்பரப்பில் படும் போட்டன்களின் எண்ணிக்கைக்கு விகிதசமம்.
(5) ஒரு தனிப் போட்டனின் சக்திக்கு விகிதசமம்.

22. ஒரு வீதியின் மூன்று சமாந்தரமான நேர் ஒழுங்கைகள் வழியே செல்லும் ①, ②, ③ என்னும் மூன்று மோட்டர்க் கார்களின் நேரம் $t = 0$ இலும் நேரம் $t = t_0$ இலும் உள்ள அமைவுகள் உரு (a) இலும் அவற்றின் ஒத்த வேக (v)-நேர (t) வரைபுகள் உரு (b) இலும் காட்டப்பட்டுள்ளன.



(a)

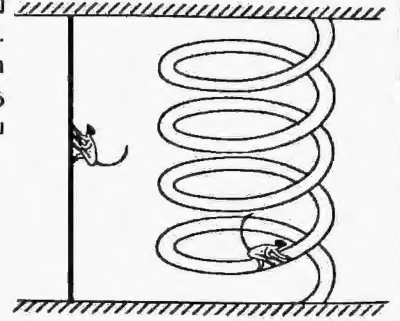


(b)

உரு (a) இல் காட்டப்பட்டுள்ள நிலைமை வரைபுகளில் உள்ள பரப்பளவுகள் எந்நிபந்தனைகளைத் திருப்தியாக்கும்போது மாத்திரம் நடைபெற்றிருக்கலாம் ?
(1) $ABD = DEF$ உம் $ABD = DEG$ உம்
(2) $BCD = DEF$ உம் $ABD = DFG$ உம்
(3) $CDB = DEG$ உம் $ABD = DEF$ உம்
(4) $BCD = ABD$ உம் $DEF = DFG$ உம்
(5) $ACD = DFG$ உம் $BCD = DFG$ உம்

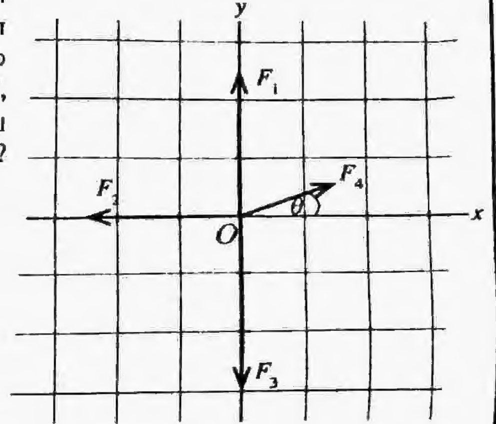
05892

23. ஒரு குரங்கு ஒரு நிலைக்குத்துக் கயிறு வழியே ஒரு குறித்த நிலைக்குத்து உயரத்திற்குச் சீரான கதியுடன் 30 செக்கனில் ஏறியது (உருவைப் பார்க்க). பின்னர் இக்குரங்கு அதே **நிலைக்குத்து** உயரத்திற்குப் பாதையின் நீளம் 75 m ஆன ஒரு சுருளிப் பாதை வழியே வேறொரு சீரான கதியுடன் ஏறியது. குரங்கு இரு சந்தர்ப்பங்களிலும் அதன் முழு இயக்கத்தின்போதும் ஒரே வலுவைப் பிரயோகித்தால், குரங்கு சுருளிப் பாதையில் ஏறிய கதி



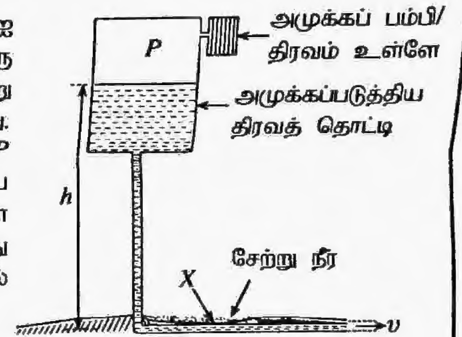
(1) $0.33\,m\,s^{-1}$ (2) $2.5\,m\,s^{-1}$ (3) $5\,m\,s^{-1}$
(4) $7.5\,m\,s^{-1}$ (5) $10\,m\,s^{-1}$

24. காட்டப்பட்டுள்ள உருவில் F_1, F_2, F_3 ஆகியன x-y தளத்தில் உள்ள புள்ளி O இல் தாக்குகின்ற மூன்று விசைகளின் நிலைத்த காவிகளை வகைகுறிக்கின்றன. F_4 ஆனது புள்ளி O பற்றி அதே x-y தளத்தில் சுழலும் ஒரு விசையை வகைகுறிக்கும் காவியாகும். காவி F_4 ஆனது $\theta = 0°, 90°, 180°$ என்னும் கோணங்களில் இருக்கும்போது பின்வருவனவற்றில் எது விளையுட் காவியின் **திசையை** மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிக்கின்றது?



	0°	90°	180°
(1)	→	←	→
(2)	←	←	←
(3)	←	→	→
(4)	→	←	←
(5)	←	→	←

25. ஓர் அமுக்கப்படுத்திய பெரிய மேல்நிலைத் தொட்டியிலிருந்து அடர்த்தி d ஐ உடைய ஒரு திரவம் கிடையாகப் பதிக்கப்பட்ட ஒரு குழாய் வழியே ஒரு மாறாக் கதி v உடன் செல்கின்றது. குழாயானது ஓர் ஆழங் குறைந்த சேற்று நீர் உள்ள பிரதேசத்தினூடாக உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு செல்கின்றது. மேல்நிலைத் தொட்டியில் திரவ மேற்பரப்பிற்கு மேலே உள்ள அமுக்கம் P உம் வளிமண்டல அமுக்கம் P_0 உம் ஆகும். குழாயிலே X இல் ஒரு சிறிய வெடிப்பு ஏற்பட்டுள்ளதெனக் கொள்வோம். சேற்று நீர் குழாயினுள்ளே கசிவதற்கான நிபந்தனை (தொட்டியில் உள்ள திரவ மட்டம் தரையிலிருந்து ஒரு மாறா உயரம் h இற் பேணப்படுகின்றது எனவும் சேற்று நீர் கசிவதனால் கதி v மாறுவதில்லை எனவும் கொள்க)

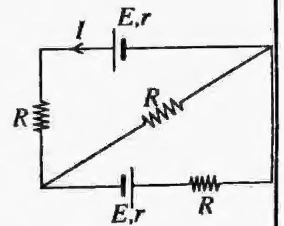


(1) $P + P_0 < hdg + \frac{1}{2}dv^2$ ஆகும். (2) $hdg - \frac{1}{2}dv^2 < P_0$ ஆகும்.

(3) $P + hdg - \frac{1}{2}dv^2 < P_0$ ஆகும். (4) $P + \frac{1}{2}dv^2 + hdg < P_0$ ஆகும்.

(5) $P + hdg < P_0$ ஆகும்.

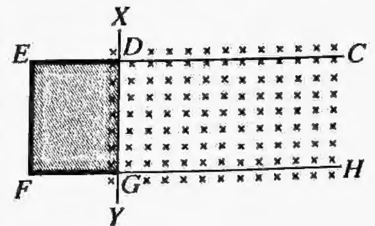
26. காட்டப்பட்டுள்ள சுற்றில் உள்ள ஒவ்வொரு கலத்தினதும் மி. இ. வி. E உம் அகத் தடை r உம் ஆகும். ஓட்டம் I ஐத் தருவது



(1) $\frac{2E}{R+r}$ (2) $\frac{2E}{4R+r}$ (3) $\frac{E}{2(R+r)}$

(4) $\frac{E}{R+r}$ (5) 0

27. உருவில் உள்ள ஓர் ஒப்பமான கிடைத் தடத்தின் ஒரு பகுதி $CDEFGH$ ஆனது ஒரு கடத்தாப் பகுதி $DEFG$ ஐயும் CD, GH என்னும் இரு கடத்தும் தண்டவாளங்களையும் கொண்டுள்ளது. ஒரு கடத்தும் மெல்லிய நேர்க் கம்பி XY ஆனது தண்டவாளங்களின் மீது வைக்கப்பட்டு, பிரதேசம் $DEFGD$ இல் பரப்பிழுவை T ஐ உடைய ஒரு சவர்க்காரப் படலம் உண்டாக்கப்பட்டுள்ளது. காட்டப்பட்டுள்ள திசையில் பாய அடர்த்தி B ஐ உடைய ஒரு காந்தப் புலம் பிரயோகிக்கப்படுகின்றது. சவர்க்காரப் படலத்தை அசைக்காமல் வைத்திருப்பதற்கு DG இனூடாக அமைக்க வேண்டிய ஓட்டத்தின் பருமனும் திசையும்



(1) $\frac{T}{2B}$, திசை $D \rightarrow G$ இல் (2) $\frac{2T}{B}$, திசை $G \rightarrow D$ இல் (3) $\frac{2T}{B}$, திசை $D \rightarrow G$ இல்

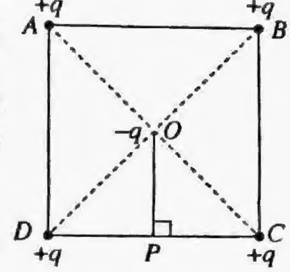
(4) $\frac{4T}{B}$, திசை $G \rightarrow D$ இல் (5) $\frac{4T}{B}$, திசை $D \rightarrow G$ இல்

[பக். 6 ஐப் பார்க்க

28. கொந்தளிப்பு நிலைமைகளை அடையாமல் இருக்கத்தக்கவாறு எல்லாப் பாய்மங்களினதும் பிசுக்குமைக் குணகத்தைத் தற்போது உள்ள பெறுமானத்திற்குக் கீழே குறைக்க முடியுமெனின், பின்வருவனவற்றில் எது **உண்மையானதன்று** ?

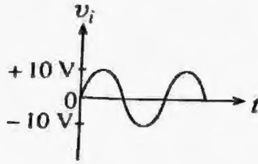
(1) ஒடுக்கமான குழாய்களில் திரவப் பாய்ச்சல் வீதங்கள் அதிகமாக இருக்கும்.
(2) குருதியைப் பம்புவதற்கு இதயம் குறைந்த அளவு வேலையைச் செய்ய வேண்டியிருக்கும்.
(3) உறிஞ்சு குழாய் ஒன்றினைப் பயன்படுத்திக் குளிர்பானங்களை உறிஞ்சுவது இலகுவானதாக இருக்கும்.
(4) இயங்கும் மோட்டர்க் கார்களின் மீது வளி ஈருகை (drag) காரணமாக உள்ள தடை குறையும்.
(5) மழைத் துளிகளினால் பெற்றுக்கொள்ளப்படும் முடிவுக் கதிகள் சிறியனவாக அமையும்.

29. ஒவ்வொன்றினதும் ஏற்றம் $+q$ ஆகவுள்ள நான்கு ஏற்றங்கள் உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு சதுரம் $ABCD$ இன் உச்சிகளில் நிலைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. ஏற்றம் $-q$ ஐக் கொண்ட ஓர் அசையத்தக்க துணிக்கை சதுரத்தின் மையம் O இல் வைக்கப்பட்டுள்ளது. A, B ஆகியவற்றில் உள்ள இரு ஏற்றங்களும் ஒரே வேளையில் மறைந்தால், ஏற்றம் $-q$ ஐ உடைய துணிக்கையின் அசைவு பற்றிப் பின்வருவனவற்றில் எது **உண்மையானதன்று** ? (துணிக்கை மீது உள்ள புவியீர்ப்பு விளைவுகளையும் வளித் தடையையும் புறக்கணிக்க)

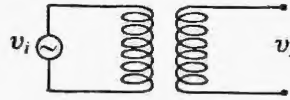


(1) அது திசை OP இல் ஆர்முடுகத் தொடங்கும்.
(2) துணிக்கையின் கதி P இல் உயர்ந்தபட்சமாகும்.
(3) அது O இலிருந்து P ஐ அடைந்த பின்னர் OP திசை வழியே பருமன் OP ஐ உடைய தூரத்திற்கு மேலும் செல்லும்.
(4) அது P இல் எப்போதும் உயர்ந்தபட்ச ஆர்முடுகலைக் கொண்டிருக்கும்.
(5) அது மறுபடியும் O இற்குத் திரும்பி வரும்.

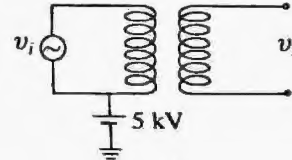
30. உரு (b) இல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு நிலைமாற்றியின் முதன்மைச் சுற்றுடன் உரு (a) இல் காட்டப்பட்டுள்ள வோல்ற்றளவு அலைவடிவத்தை உண்டாக்கும் ஓர் ஆடல் வோல்ற்றளவு முதல் v_i தொடுக்கப்பட்டுள்ளது. முதன்மைச் சுற்று இப்போது ஓர் 5 kV நே.ஓ. அழுத்தத்துடன் உரு (c) இல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு தொடுக்கப்படுகின்றது. முதன்மைச் சுருள் துணைச் சுருளிலிருந்து மின்முறையாக நன்கு காவலிடப்பட்டுள்ளதெனக் கொள்க.



(a)

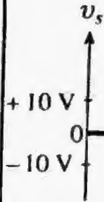


(b)

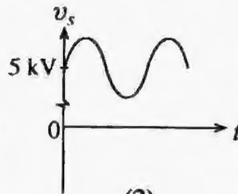


(c)

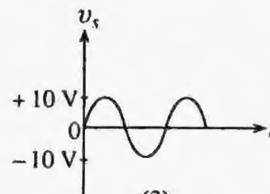
பின்வரும் உருக்களில் எது உரு (c) இல் உள்ள துணைச் சுற்றின் வோல்ற்றளவு அலைவடிவம் v_S ஐச் சரியாக வகைகுறிக்கின்றது ?



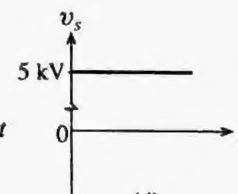
(1)



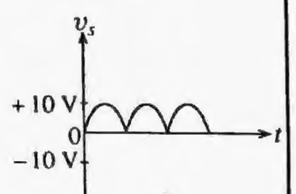
(2)



(3)

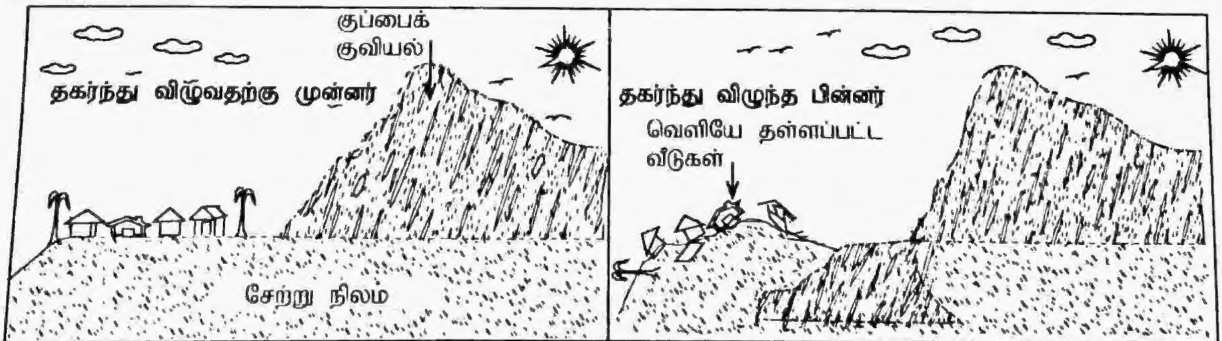


(4)



(5)

31. ஒரு பெரிய சேற்று நிலத்தின் மீது மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட ஒரு பெரிய குப்பைக் குவியலின் ஒரு பகுதி சடுதியாகத் தகர்ந்து விழுந்து அமிழ்ந்தமையால், அதற்கு அண்மையில் சேற்று நிலத்தின் மீது கட்டப்பட்ட வீடுகள் **வெளியே தள்ளப்பட்டன.**

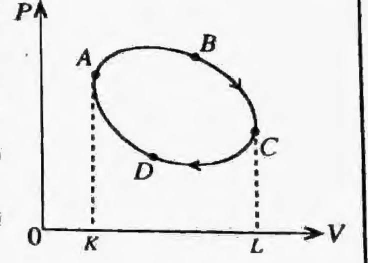


நீர் கற்றறிந்த பின்வரும் பௌதிகக் கோட்பாடுகளில் எது வீடுகள் வெளியே தள்ளப்பட்டமையைப் புரிந்துகொள்வதற்கு மிகப் பொருத்தமானது ?

(1) மிதப்புக் கோட்பாடு
(2) உந்தக் காப்புக் கோட்பாடு
(3) ஆக்கிமிடீசின் கோட்பாடு
(4) பஸ்காலின் கோட்பாடு
(5) திருப்பக் கோட்பாடு

[பக். 7 ஐப் பார்க்க

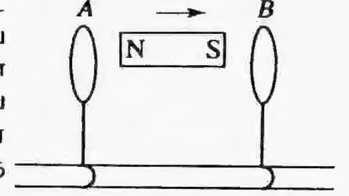
32. $P-V$ வரிப்படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு ஓர் இலட்சிய வாயுவின் ஒரு குறித்த திணிவு A இலிருந்து ஒரு சக்கரச் செயன்முறை $ABCDA$ இனூடாகக் கொண்டு செல்லப்படுகின்றது. பின்வருவனவற்றில் எது **உண்மையானதன்று** ?



(1) பாதையின் பகுதி ABC இனூடாக வாயுவினால் செய்யப்பட்ட வேலையானது பரப்பளவு $ABCLKA$ இற்குச் சமம்.
(2) சக்கரத்தைப் பூரணப்படுத்திய பின்னர் வாயுவினால் உறிஞ்சப்பட்ட தேறிய வெப்பம் பூச்சியமாகும்.
(3) சக்கரத்தைப் பூரணப்படுத்திய பின்னர் வாயுவினால் செய்யப்பட்ட தேறிய வேலை பரப்பளவு $ABCDA$ இற்குச் சமம்.
(4) சக்கரத்தைப் பூரணப்படுத்திய பின்னர் வாயுவின் அகச் சக்தியில் உள்ள தேறிய மாற்றம் பூச்சியமாகும்.
(5) சக்கரத்தைப் பூரணப்படுத்திய பின்னர் வாயுவின் வெப்பநிலையில் உள்ள தேறிய மாற்றம் பூச்சியமாகும்.

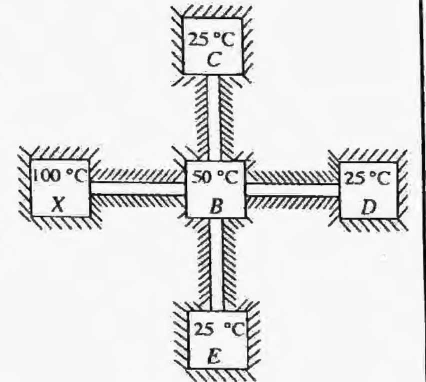
33. வளியில் ஒலியின் கதி $330\ \text{m s}^{-1}$ ஆக இருக்கும் ஓர் இடத்தில் புல்லாங்குழல் தயாரிப்பாளர் ஒருவர் ஒரு புல்லாங்குழலை, சுரம் A இசைக்கப்படும்போது அது செப்பமாக 440 Hz இல் உண்டாகுமாறு, தயாரிக்கின்றார். புல்லாங்குழல் வாசிப்பவர் ஒருவர் வளியில் ஒலியின் கதி $333\ \text{m s}^{-1}$ ஆக இருக்கும் வேறோர் இடத்தில் இப்புல்லாங்குழலில் சுரம் A ஐ இசைக்கின்றார். இப்புதிய இடத்தில் இப்புல்லாங்குழலின் சுரம் A உடன் ஒரே நேரத்தில் 440 Hz பெறுமானமுள்ள ஓர் இசைக் கவையை ஒலித்தால், புல்லாங்குழல் வாசிப்பவர் செக்கனுக்கு எத்தனை அடிப்புகளைச் செவிமடுப்பார் ?
(1) 2 (2) 4 (3) 8 (4) 10 (5) 12

34. காந்தங்களை நோக்கிக் கவரப்படாத ஒரு திரவியத்திலான A, B என்னும் இரு கடத்தும் தடங்கள் உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஓர் உராய்வற்ற காவலிட்ட தண்டவாளத்தின் மீது வைக்கப்பட்டுள்ளன. தடங்கள் தண்டவாளங்களின் வழியே சுயாதீனமாக இயங்கத்தக்கவையாக இருக்கும் அதே வேளை தடங்களின் தளங்கள் தண்டவாளத்திற்குச் செங்குத்தானவை. இரு தடங்களும் தடங்களுக்கிடையே வைக்கப்பட்டுள்ள சட்டக் காந்தமும் தொடக்கத்திலே ஓய்வில் இருக்கின்றன. பின்னர் சட்டக் காந்தம் உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு சடுதியாக வலப் பக்கத்திற்கு அசைக்கப்படுகின்றது. இதன் விளைவாக



(1) A, B ஆகிய இரு தடங்களும் வலப் பக்கமாக இயங்கும்.
(2) A, B ஆகிய இரு தடங்களும் இடப் பக்கமாக இயங்கும்.
(3) A, B ஆகிய தடங்கள் ஒன்றையொன்று நோக்கி இயங்கும்.
(4) A, B ஆகிய தடங்கள் ஒன்றிலிருந்தொன்று அப்பால் இயங்கும்.
(5) A, B ஆகிய இரு தடங்களும் ஓய்வில் இருக்கும்.

35. X, B, C, D, E என்னும் வெப்ப நீர்த்தேக்கங்களின் ஒரு காவலிட்ட வலையமைப்பு உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இவற்றில் C, D, E ஆகியன சர்வசமனானவை. B, C, D, E ஆகிய நீர்த்தேக்கங்களைக் காட்டப்பட்டுள்ள வெப்பநிலைகளில் பேணுவதற்கு 100 °C இல் தொழிற்படும் நீர்த்தேக்கம் X ஆனது வெப்பத்தை வழங்குகின்றது. ஒரே திரவியத்தினாலான, சர்வசமக் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவுகளை உடைய காவலிட்ட வெப்பம் கடத்தும் கோல்களுடன் நீர்த்தேக்கங்களை இணைப்பதன் மூலம் வெப்பம் வழங்கப்படுகின்றது. கோல்களின் நீளங்கள் அளவிடைக்கு வரையப்படவில்லை. X இற்கும் B இற்குமிடையே கடத்தும் கோலின் நீளம் L எனின், B இற்கும் D இற்குமிடையே கடத்தும் கோலின் நீளம்



(1) $2L$ (2) $\frac{3L}{2}$ (3) L
(4) $\frac{2L}{3}$ (5) $\frac{L}{2}$

36. கலவை முறையைப் பயன்படுத்திப் பனிக்கட்டியின் உருகலின் தன் மறை வெப்பம் (L) ஐத் துணிவதற்கான ஒரு பரிசோதனையில் ஒரு மாணவன் L இற்கு நியமப் பெறுமானத்திலும் குறைவான ஒரு பெறுமானத்தைப் பெற்றான். மாணவன் L இற்குக் குறைந்த பெறுமானம் கிடைப்பதற்கான காரணங்களைப் பின்வரும் கூற்றுகளின் மூலம் விளக்கியுள்ளான்.

(A) பரிசோதனையைச் செய்யும்போது கலோரிமானியின் வெளி மேற்பரப்பில் பனி உண்டாகின்றமை காரணமாக இருந்திருக்கலாம்.
(B) கலோரிமானியில் இடுவதற்கு முன்னர் பனிக்கட்டித் துண்டுகளின் மீது உள்ள நீர் தகுந்தவாறு துடைக்கப்படாமல் இருந்திருக்கலாம்.
(C) பயன்படுத்தப்படும் பனிக்கட்டியின் வெப்பநிலை 0 °C இலும் குறைவாக இருந்திருக்கலாம்.

மேற்குறித்த கூற்றுகளில்
(1) A மாத்திரம் ஏற்றுக்கொள்ளப்படலாம். (2) B மாத்திரம் ஏற்றுக்கொள்ளப்படலாம்.
(3) A, B ஆகியன மாத்திரம் ஏற்றுக்கொள்ளப்படலாம். (4) B, C ஆகியன மாத்திரம் ஏற்றுக்கொள்ளப்படலாம்.
(5) A, B, C ஆகியன எல்லாம் ஏற்றுக்கொள்ளப்படலாம்.

|பக். 8 ஐப் பார்க்க

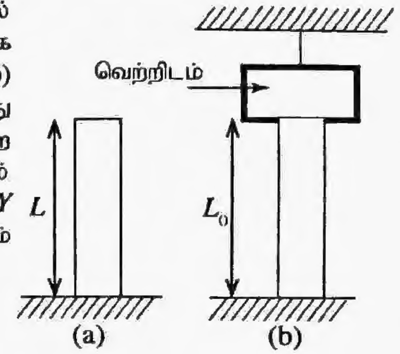
37. வெப்பநிலை 35 °C இல் இருக்கும் வியர்வை உள்ள ஆடைகளை அணிந்திருக்கும் ஒருவர் முறையே 40 °C, 35 °C, 20 °C ஆகியவற்றில் பேணப்படும் *X*, *Y*, *Z* என்னும் மூன்று பெரிய அடைத்த அறைகளில் ஒன்றினுள்ளே புகவேண்டியுள்ளது. எல்லா அறைகளும் நீராவியினால் நிரம்பலடைந்துள்ளனவெனக் கொள்க.

பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

(A) அவர் அறை *X* இனுள்ளே புகுந்தால், தொடக்கத்தில் வியர்வையின் ஒரு சில பகுதி ஆவியாகத் தொடங்கும்.
(B) அவர் அறை *Y* இனுள்ளே புகுந்தால், வியர்வை ஆவியாகமாட்டாது.
(C) அவர் அறை *Z* இனுள்ளே புகுந்தால், தொடக்கத்தில் வியர்வையின் ஒரு சில பகுதி ஆவியாகத் தொடங்கும்.

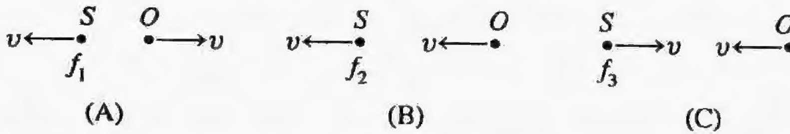
மேற்குறித்த கூற்றுகளில்
(1) A மாத்திரம் உண்மையானது.
(2) B மாத்திரம் உண்மையானது.
(3) A, B ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(4) B, C ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(5) A, B, C ஆகியன எல்லாம் உண்மையானவை.

38. ஒரு சீரான நிலைக்குத்துக் கோலின் ஒரு முனை உரு (a) இல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு வளியில் ஒரு கிடை மேற்பரப்பில் உறுதியாக நிலைப்படுத்தப்பட்டிருக்கும்போது அதன் உயரம் *L* ஆகும். பின்னர் உரு (b) இல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு கோலின் மற்றைய முனை கூரையிலிருந்து தொங்கவிடப்பட்டுள்ள ஒரு வெற்றிட அறையில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. அறை கோலுடனான தொடுகைப் புள்ளிகளில் எந்த ஒரு விசையையும் பிரயோகிப்பதில்லையெனக் கொள்க. கோலின் திரவியத்தின் யங்கின் மட்டு *Y* உம் வளிமண்டல அமுக்கம் P_0 உம் ஆகும். உரு (b) இல் கோலின் உயரம் L_0 எனின், விகிதம் $\frac{L}{L_0}$ ஐத் தருவது



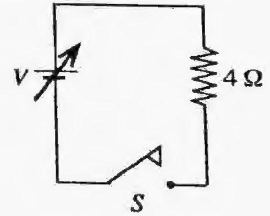
(1) $1-\frac{P_0}{Y}$ (2) $\left(1-\frac{P_0}{Y}\right)^{-1}$ (3) $\frac{P_0}{Y}-1$
(4) $\frac{P_0}{Y}+1$ (5) $1-\frac{Y}{P_0}$

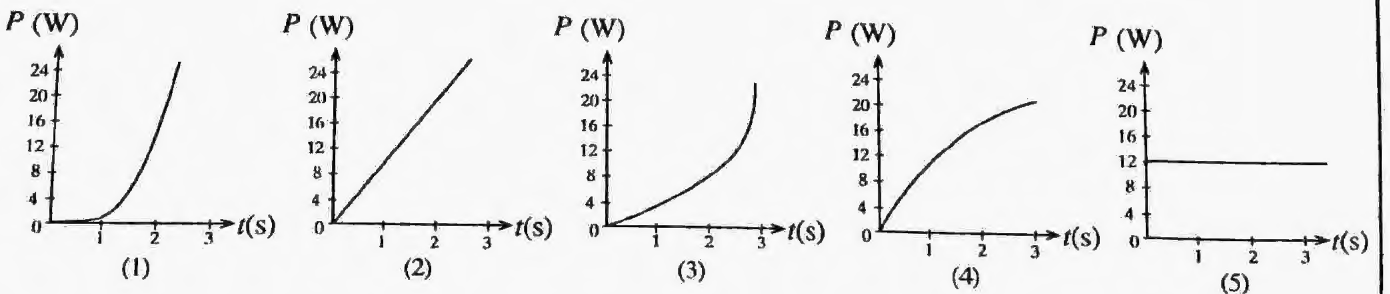
39. (A), (B), (C) ஆகிய உருக்கள் மூன்று வெவ்வேறு நிலைமைகளில் f_1, f_2, f_3 என்னும் வெவ்வேறு மீடிறன்களை உண்டாக்கத்தக்க ஓர் இயங்கும் ஒலி முதல் *S* ஐக் காட்டுகின்றன. *O* என்பது ஓர் ஒலி மீடிறன் உணரியைக் காவும் ஒரு நோக்குநர் ஆவார். ஒவ்வொரு நிலைமையிலும் முதலினதும் நோக்குநரினதும் கதியும் இயக்கத் திசையும் உருக்களில் காட்டப்பட்டுள்ளன. எல்லா மூன்று நிலைமைகளிலும் உணரி மீடிறனிற்கான ஒரே பெறுமானத்தை உணர்த்துமெனின்,



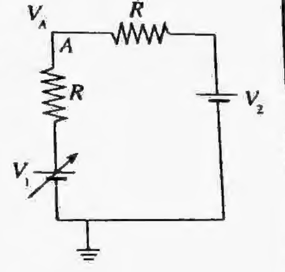
ஒலி முதலினால் உண்டாக்கப்படும் மீடிறன்கள் ஏறுவரிசையில் ஒழுங்குபடுத்தப்படும்போது
(1) f_1, f_2, f_3 (2) f_3, f_2, f_1 (3) f_1, f_3, f_2 (4) f_2, f_3, f_1 (5) f_2, f_1, f_3

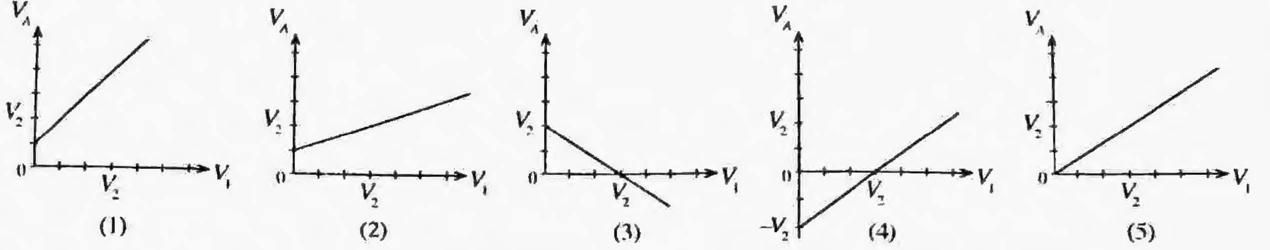
40. நேரம் $t = 0$ இல் சுற்றில் உள்ள ஆளி *S* மூடப்படும்போது வலு வழங்கியின் வோல்ற்றளவு *V* ஆனது நேரம் (t) உடன் சமன்பாடு $V = Kt^2$ இற்கேற்ப மாறுகின்றது; இங்கு *K* இன் பருமன் 2 ஆகும். 4 Ω தடையியின் வலு விரயம் (P) ஆனது நேரம் (t) உடன் மாறுவதை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது



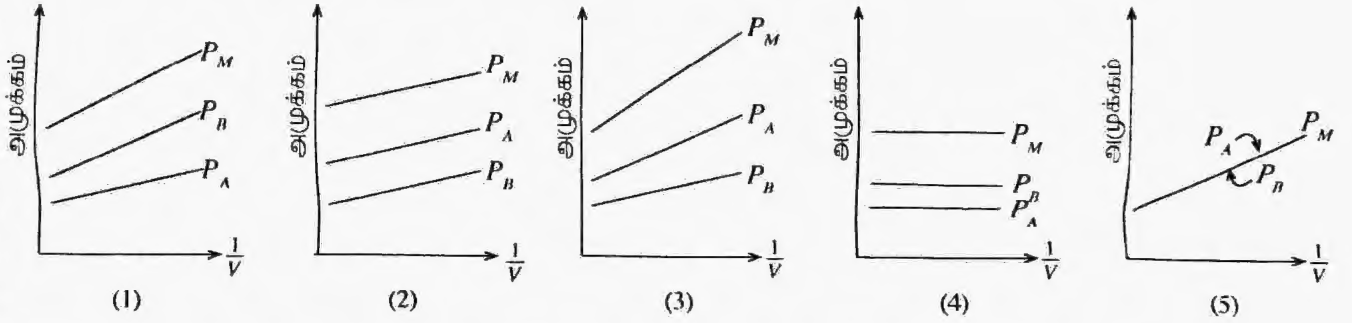


41. காட்டப்பட்டுள்ள சுற்றில் V_1 ஆனது ஒரு பற்றரியினால் வழங்கப்படும் ஒரு மாறும் வோல்ற்றளவாகும். V_1 உடன் புவி தொடர்பாகப் புள்ளி A இல் உள்ள அழுத்தம் V_A மாறுவதை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது (இரு வலு வழங்கல்களினதும் அகத் தடைகளைப் புறக்கணிக்க)

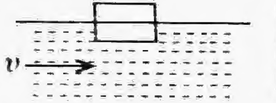




42. ஒரு மாறா வெப்பநிலையில் இலட்சிய வாயுக்களின் ஒரு கலவையின் கனவளவு V ஆனது வாயு A இன் n_A மூல்களையும் வாயு B இன் $n_B(<n_A)$ மூல்களையும் கொண்டுள்ளது. மேற்குறித்த மாறா வெப்பநிலையில் $\frac{1}{V}$ உடன் A, B ஆகிய வாயுக்களின் முறையே P_A, P_B என்னும் பகுதி அமுக்கங்களும் கலவையின் ஒட்டுமொத்தமான அமுக்கம் P_M உம் மாறுவதை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது



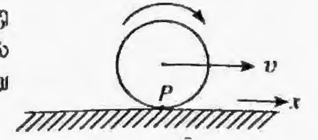
43. ஓர் ஆறு ஒரு மாறா வேகம் v இல் உறுதியாகப் பாய்கின்றது. நீரின் அடர்த்தியிலும் பார்க்கக் குறைந்த அடர்த்தி உள்ள ஒரு செவ்வக மரக் குற்றி ஆற்றின் கரையைக் குறித்து நிலையாக இருக்குமாறு நீரின் மேற்பரப்புக்கு மேலே முதலில் வைக்கப்பட்டுப் பின்னர் உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு நீரில் மிதக்கும் நிபந்தனையை அடையும் வரைக்கும் மெதுவாகத் தாழ்த்தி விடுவிக்கப்படுகின்றது. v இன் திசையில் குற்றியின் தொடக்கக் கதி பூச்சியமெனக் கொள்க. குற்றியின் பின்னர் நிகழும் இயக்கத்தின்போது நீரின் விளைவாகக் குற்றி மீது தாக்கும் கணத்தாக்கு விசை, நீரின் மூலம் குற்றியின் மீது உண்டாக்கப்படும் பிசுக்கு விசை, குற்றியின் உந்தம் ஆகியவற்றின் பருமன்களுக்குப் பின்வருவனவற்றில் எது உண்மையானது ? (வளி ஈருகையினாலான விளைவைப் புறக்கணிக்க.)

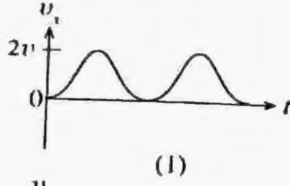


	கணத்தாக்கு விசை	பிசுக்கு விசை	உந்தம்
(1)	உயர் பெறுமானத்திலிருந்து பூச்சியத்திற்குக் குறைகின்றது.	அதிகரித்து மாறாமல் இருக்கின்றது.	உயர் பெறுமானத்திலிருந்து பூச்சியத்திற்குக் குறைகின்றது.
(2)	அதிகரித்து மாறாமல் இருக்கின்றது.	உயர் பெறுமானத்திலிருந்து பூச்சியத்திற்குக் குறைகின்றது.	அதிகரித்து மாறாமல் இருக்கின்றது.
(3)	உயர் பெறுமானத்திலிருந்து பூச்சியத்திற்குக் குறைகின்றது.	அதிகரித்து மாறாமல் இருக்கின்றது.	அதிகரித்து மாறாமல் இருக்கின்றது.
(4)	அதிகரித்து மாறாமல் இருக்கின்றது.	அதிகரித்து மாறாமல் இருக்கின்றது.	உயர் பெறுமானத்திலிருந்து பூச்சியத்திற்குக் குறைகின்றது.
(5)	உயர் பெறுமானத்திலிருந்து பூச்சியத்திற்குக் குறைகின்றது.	உயர் பெறுமானத்திலிருந்து பூச்சியத்திற்குக் குறைகின்றது.	அதிகரித்து மாறாமல் இருக்கின்றது.

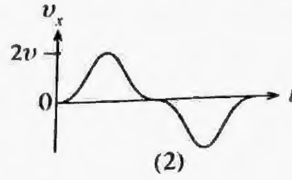
[பக். 10 ஐப் பார்க்க

44. உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு சீரான திண்மச் சில்லு ஒரு சீரான வேகம் v இல் ஒரு சமதள மேற்பரப்பு மீது நழுவாமல் உருளுகின்றது. P ஆனது சில்லின் பரிதி மீது உள்ள ஒரு புள்ளியாகும். $t = 0$ இல் புள்ளி P இருக்கும் இடமும் உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளது. மேற்பரப்பு தொடர்பாகப் புள்ளி P இன் வேகத்தின் கிடைக் கூறு (v_x) ஆனது நேரம் (t) உடன் மாறுவதை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது

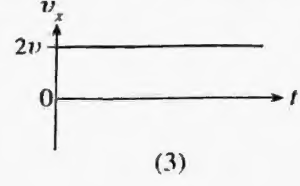




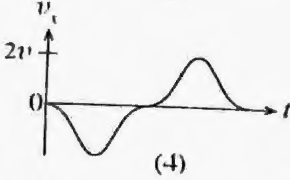
(1)



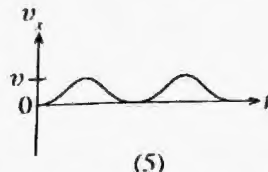
(2)



(3)



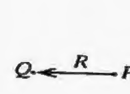
(4)



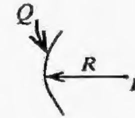
(5)

45. (A), (B), (C) ஆகிய உருக்கள் மூன்று சந்தர்ப்பங்களில் ஒரு நேரேற்றம் Q இன் பரம்பல்களைக் காட்டுகின்றன. உரு (A) இல் ஏற்றம் Q ஆனது புள்ளி P இலிருந்து ஒரு தூரம் R இல் வைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு புள்ளி ஏற்றமாக உள்ளது. உரு (B) இல் ஏற்றம் Q ஆனது புள்ளி P இல் மையம் இருக்குமாறு ஆரை R ஐ உடைய ஒரு மெல்லிய வட்ட வில்லின் வடிவத்தில் சீராகப் பரம்பியுள்ளது. உரு (C) இல் ஏற்றம் Q ஆனது புள்ளி P இல் மையம் இருக்குமாறு ஆரை R ஐ உடைய ஒரு மெல்லிய வளையத்தின் வடிவத்தில் சீராகப் பரம்பியுள்ளது. (A), (B), (C) ஆகிய சந்தர்ப்பங்களில் புள்ளி P களில் உள்ள அழுத்தங்களும் மின் புலச் செறிவுகளின் பருமன்களும் முறையே V_A, V_B, V_C ஆகவும் E_A, E_B, E_C ஆகவும் இருப்பின், தரப்பட்டுள்ள விடைகளில் எது உண்மையானது ?

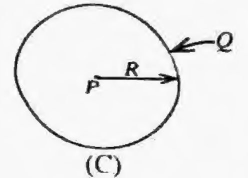
	புள்ளி P களில் உள்ள அழுத்தங்கள்	புள்ளி P களில் உள்ள மின் புலச் செறிவுகளின் பருமன்கள்
(1)	$V_A > V_B > V_C$	$E_A > E_B > E_C$
(2)	$V_A > V_B > V_C$	$E_C > E_B > E_A$
(3)	$V_A = V_B = V_C$	$E_A = E_B = E_C$
(4)	$V_A = V_B = V_C$	$E_A = E_C > E_B$
(5)	$V_A = V_B = V_C$	$E_A > E_B > E_C$



(A)

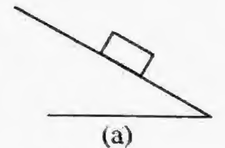


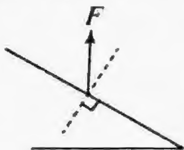
(B)



(C)

46. உரு (a) இல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு செவ்வகக் குற்றி ஒரு சாய்தளத்தின் மீது ஓய்வில் உள்ளது. குற்றியினால் சாய்தளத்தின் மீது உஞற்றப்படும் விளையுள் விசை F இன் திசையை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது


(a)



(1)



(2)



(3)

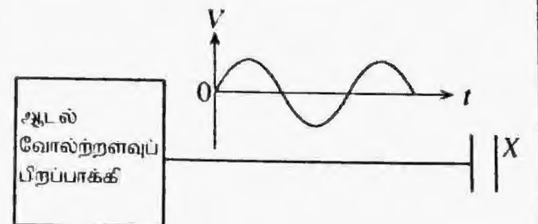


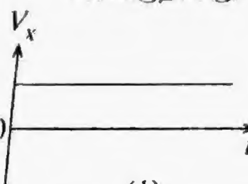
(4)



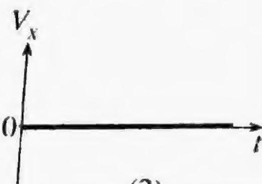
(5)

47. ஓர் ஏற்றப்படாத சமாந்தரத் தட்டக் கொள்ளளவியின் ஒரு தட்டத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள ஓர் ஆடல் வோல்ற்றளவுப் பிறப்பாக்கியின் பயப்பு அழுத்தம் (V) ஆனது நேரம் (t) உடன் மாறும் விதம் உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளது. கொள்ளளவியின் மற்றைய தட்டம் X ஆனது இணைக்கப்படாமல் வைக்கப்பட்டுள்ளது. தட்டம் X இன் அழுத்தம் (V_X) ஆனது நேரம் (t) உடன் மாறுவதை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது

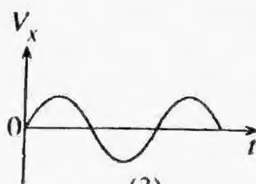




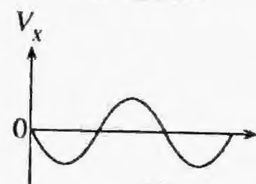
(1)



(2)



(3)



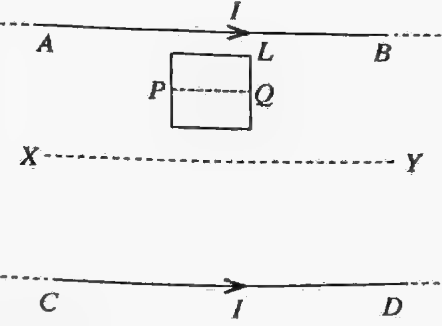
(4)



(5)

[பக். 11 ஐப் பார்க்க

48. AB, CD ஆகியன ஒரு கிடைத் தளத்தின் மீது நிலையாக வைக்கப்பட்டுள்ள, ஒவ்வொன்றிலும் ஓட்டம் I ஐக் கொண்டு செல்லும் இரு நீளமான சமாந்தர நேர்க் கடத்தும் கம்பிகளாகும். L ஆனது உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு அதே கிடைத் தளத்தின் மீது வைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு கடத்தும் சதுரத் தடமாகும். XY ஆனது AB இற்கும் CD இற்குமிடையே உள்ள மையக் கோடாகும். தடம் L ஆனது CD ஐ நோக்கி அதே தளத்தில் ஒரு மாறாக் கதியில் இயங்கும்போது கூறப்பட்ட பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.



(A) தடம் XY ஐ நோக்கிச் செல்லும்போது அதில் தூண்டப்படும் ஓட்டம் படிப்படியாக அதிகரிக்கின்றது.

(B) தடத்தில் தூண்டப்பட்ட ஓட்டத்தின் திசை எப்போதும் வலஞ்சுழித் திசையில் இருக்கின்றது.

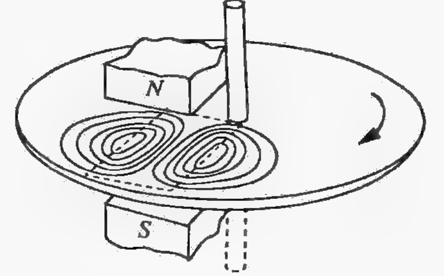
C I D

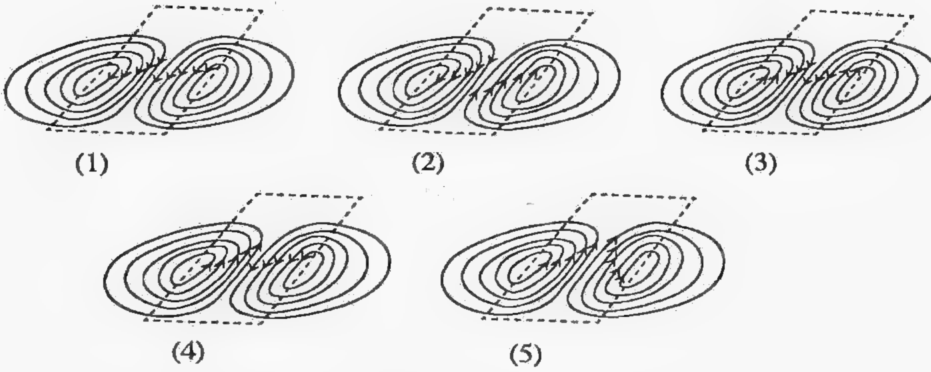
(C) தடத்தின் மையக் கோடு PQ ஆனது கோடு XY இனூடாகச் செல்லும்போது உள்ள கணத்தில் தடத்தில் தூண்டப்பட்ட ஓட்டம் பூச்சியமாகும்.

மேற்குறித்த கூற்றுகளில்

(1) A மாத்திரம் உண்மையானது.
(2) B மாத்திரம் உண்மையானது.
(3) A, B ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(4) B, C ஆகியன மாத்திரம் உண்மையானவை.
(5) A, B, C ஆகியன எல்லாம் உண்மையானவை.

49. உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஓர் உலோகத் தட்டு ஒரு காந்தத்தின் வடக்கு, தெற்கு முனைவுகளுக்கிடையே வலஞ்சுழித் திசையில் சுழற்றப்படுகிறது. காந்தமானது புள்ளிக் கோடுகள் இடப்பட்ட ஒரு சிறிய பிரதேசத்தில் காந்தப் பாயத்தை உண்டாக்குகிறது. உண்டாக்கப்பட்ட காந்தப் புலம் தட்டின் தளத்திற்குச் செங்குத்தாகவுள்ளது. இச்சந்தர்ப்பத்தில் உண்டாக்கப்படும் சுரியல் ஓட்டத் தடங்களில் உள்ள ஓட்டத்தின் சரியான திசையைப் பின்வரும் உருக்களில் எது காட்டுகின்றது ?

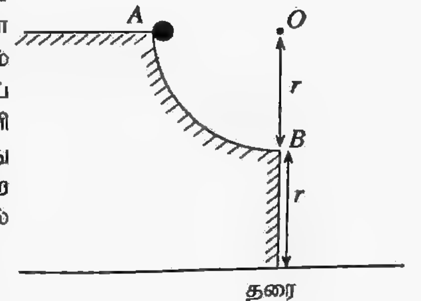




(1) (2) (3)

(4) (5)

50. உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு மையம் O ஐயும் ஆரை r ஐயும் உடைய ஒரு வட்டப் பாதையின் கால்வாசியாகிய, உறுதியாக நிலைப்படுத்தப்பட்டுள்ள உராய்வின்றிய ஒரு பாதையின் புள்ளி A இலிருந்து ஒரு சிறிய கோளம் ஓய்விலிருந்து விடுவிக்கப்படுகின்றது. கோளம் புள்ளி B இல் கிடையாகப் பாதையிலிருந்து வெளியேறி, புவியீர்ப்பின் கீழ் விழுந்து, ஒரு குறித்த புள்ளி C (C காட்டப்படவில்லை) இல் தரையில் படுகின்றது. கோளம் A இலிருந்து B இற்கும் B இலிருந்து C இற்கும் செல்வதற்கு எடுத்த நேரங்களும் சென்ற தூரங்களும் முறையே t_{AB}, t_{BC} உம் S_{AB}, S_{BC} உம் எனின், பின்வருவனவற்றில் எது உண்மையானது ?



(1) $t_{AB} > t_{BC}$ உம் $S_{AB} < S_{BC}$ உம்
(2) $t_{AB} > t_{BC}$ உம் $S_{AB} > S_{BC}$ உம்
(3) $t_{AB} = t_{BC}$ உம் $S_{AB} < S_{BC}$ உம்
(4) $t_{AB} < t_{BC}$ உம் $S_{AB} = S_{BC}$ உம்
(5) $t_{AB} = t_{BC}$ உம் $S_{AB} = S_{BC}$ உம்

***

05906

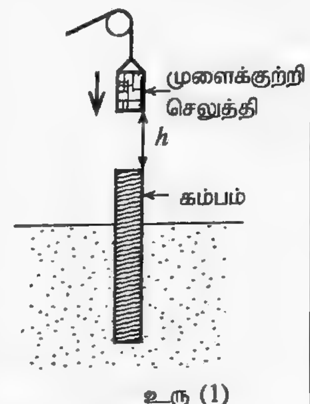
අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2017 අගෝස්තු
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2017 ஓகஸ்ற்
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, August 2017

භෞතික විද්‍යාව II
பௌதிகவியல் II
Physics II

01 T II

பகுதி **B** – கட்டுரை
நான்கு வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.
(ஈர்ப்பினாலான ஆர்முடுகல் $g = 10\,\text{N kg}^{-1}$)

5. 'முளைக்குற்றி செலுத்தி' என்பது கட்டடங்களினதும் ஏனைய கட்டமைப்புகளினதும் அத்திவாரங்களாகப் பயன்படுத்துவதற்குத் தரையினுள்ளே முளைக்குற்றிகள் எனப்படும் கம்பங்களைச் செலுத்தப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு பாரமான நிறையாகும். உரு (1) இல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு முளைக்குற்றி செலுத்தி ஒரு வடத்தினால் உயர்த்தப்பட்டு, பின்னர் புவியீர்ப்பின் கீழ் சுயாதீனமாக விழுந்து கம்பத்தின் உச்சியில் அடிக்குமாறு விழவிடப்படுகின்றது. கம்பம் தரையினுள்ளே விரும்பிய ஆழத்திற்குத் தள்ளப்படும் வரைக்கும் இச்செயன்முறை திரும்பத்திரும்பச் செய்யப்படுகின்றது.

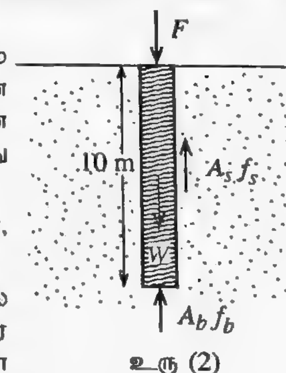


உரு (1)

(a) திணிவு $M = 800$ kg ஐ உடைய ஒரு முளைக்குற்றி செலுத்தி உயர்த்தப்பட்டு, பின்னர் ஓர் உயரம் $h = 5$ m இலிருந்து திணிவு $m = 2400$ kg ஐ உடைய ஒரு நிலைக்குத்தான உருளைக் கம்பத்தின் மீது ஓய்விலிருந்து விடுவிக்கப்படும் ஒரு நிலைமையைக் கருதுக.
   (i) முளைக்குற்றி செலுத்தி விழும்போது நடைபெறும் சக்தி மாற்றலைக் குறிப்பிடுக.
   (ii) மோதுகைக்குச் சற்று முன்னர் முளைக்குற்றி செலுத்தியின் கதியைக் கணிக்க.
   (iii) மோதுகைக்குச் சற்று முன்னர் முளைக்குற்றி செலுத்தியின் உந்தத்தின் பருமனைக் கணிக்க.

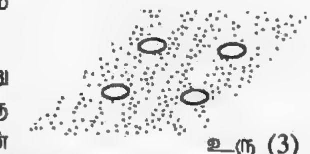
(b) முளைக்குற்றி செலுத்திக்கும் கம்பத்தின் உச்சிக்குமிடையே உள்ள மோதுகைக்குப் பின்னர் முளைக்குற்றி செலுத்தி பின்னதைப்பதில்லை எனவும் அதற்குப் பதிலாக அது கம்பத்துடன் தொடுகையில் இருந்து கம்பத்தைத் தரையினுள்ளே நிலைக்குத்தாகச் செலுத்துகின்றது எனவும் கொள்க. மோதுகைக்குச் சற்றுப் பின்னர் தொகுதியில் உந்தம் மாத்திரம் காக்கப்படுகின்றது எனவும் கொள்க. பின்வருவனவற்றைக் கணிக்க;
   (i) மோதுகைக்குச் சற்றுப் பின்னர் கம்பத்துடன் முளைக்குற்றி செலுத்தியின் கதி
   (ii) மோதுகைக்குச் சற்றுப் பின்னர் கம்பத்துடன் முளைக்குற்றி செலுத்தியின் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி
   (iii) ஒவ்வொரு மோதுகையிலும் மேலே (b) (ii) இற் கணிக்கப்பட்ட சக்தியில் 40% ஆனது கம்பத்தைத் தரைக்குள்ளே செலுத்துவதற்குப் பயன்தருவிதமாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. ஒரு குறித்த மோதுகையில் அது கம்பத்தைத் தரையினுள்ளே 0.2 m இற்குச் செலுத்தினால், கம்பத்தின் மீது தாக்கும் சராசரித் தடை விசையைக் கணிக்க.

(c) 10 m உயரமும் 0.3 m ஆரையும் உள்ள ஒரு சீரான உருளை மரக் கம்பம் உரு (2) இற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு மணற்பாங்கான மண்ணினுள்ளே முழுமையாகத் தள்ளப்படும் ஒரு நிலைமையைக் கருதுக. உரு (2) இற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு கம்பத்தை வைத்திருக்கும்போது அது தாங்கத்தக்க உயர்ந்தபட்சச் சுமை F ஐ $F = A_s f_s + A_b f_b - W$ என எழுதலாம்;
இங்கு W ஆனது கம்பத்தின் நிறையும் A_s ஆனது மண்ணுடன் தொடுகையில் இருக்கும் கம்பத்தின் வளைபரப்பின் பரப்பளவும் f_s ஆனது அலகுப் பரப்பளவிற்குக் கம்பத்தின் வளைபரப்பின் மீது உள்ள சராசரித் தடை விசையும் A_b ஆனது கம்பத்தின் அடியின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவும் f_b ஆனது அலகுப் பரப்பளவிற்குக் கம்பத்தின் அடி மீது தரையிலிருந்துள்ள சராசரித் தடை விசையும் ஆகும்.
$f_s = 5 \times 10^4\,\text{N m}^{-2}$, $f_b = 2 \times 10^6\,\text{N m}^{-2}$, மரத்தின் அடர்த்தி $8 \times 10^2\,\text{kg m}^{-3}$ எனின், கம்பத்திற்கு F இன் பெறுமானத்தைக் கணிக்க. $\pi = 3$ என எடுக்க.



உரு (2)

(d) ஒவ்வொன்றும் மேலே (c) இற் பயன்படுத்தப்பட்ட கம்பத்தை ஒத்த, ஆனால் மேலே (c) இற் பயன்படுத்தப்பட்ட கம்பத்தின் ஆரையின் அரைவாசிக்குச் சமனான ஆரை உள்ள நான்கு கம்பங்களைக் கொண்ட தொகுதி ஒரு மணற்பாங்கான மண்ணிற்குள்ளே முற்றாகத் தள்ளப்படுகின்றது. இது மேலேயிருந்து பார்க்கப்படும்போது தோற்றும் விதம் உரு (3) இற் காட்டப்பட்டுள்ளது.


உரு (3)

   (i) மேலே (c) இல் தரப்பட்டுள்ளவாறு F ஆனது $A_s f_s$, $A_b f_b$, W என்னும் மூன்று கூறுகளை உடையது. நான்கு கம்பங்களைக் கொண்ட அத்தொகுதியை ஒரு கட்டுமானத்திற்குப் பயன்படுத்தும்போது மேலே (c) இல் கருதிய நிலைமையுடன் ஒப்பிடும்போது நான்கு கம்பங்களைக் கொண்ட அத்தொகுதிக்குரிய F இன் எந்தக் கூறு அதன் பெறுமானத்தை அதிகரிப்பதில் பங்களிப்புச் செய்கின்றது ?
   (ii) நான்கு கம்பங்களைக் கொண்ட தொகுதிக்குரிய F இன் பெறுமானத்தைக் காண்க.

[பக். 9 ஐப் பார்க்க

6. (*a*) (i) குவியத் தூரம் f ஐ உடைய ஒரு மெல்லிய குவிவு வில்லை ஓர் எளிய நுணுக்குக்காட்டியாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. தெளிவரைப் பார்வையின் இழிவுத் தூரம் D ஆக உள்ள ஒருவர் எளிய நுணுக்குக்காட்டியைப் பயன்படுத்தி ஒரு தெளிவான விம்பத்தைப் பார்க்கும்போது உள்ள ஒரு நிலைமைக்கு ஒரு கதிர் வரிப்படத்தை வரைக. கண், f, D என்பவற்றின் தானங்களைத் தெளிவாகக் குறிப்பிடுக.

(ii) ஓர் எளிய நுணுக்குக்காட்டியின் ஏகபரிமாணப் பெரிதாக்கத்திற்கான ஒரு கோவையை f, D ஆகியவற்றின் சார்பிற் பெறுக.

(iii) மேலே (i) இற் குறிப்பிட்ட அந்நபர் குவியத் தூரம் 10 cm ஐ உடைய ஒரு மெல்லிய குவிவு வில்லையை மிகச் சிறிய எழுத்துகளை வாசிப்பதற்கு ஓர் எளிய நுணுக்குக்காட்டியாகப் பயன்படுத்துகின்றார். ஓர் எழுத்தின் தெளிவான விம்பத்தைப் பார்ப்பதற்கு வில்லையிலிருந்து எழுத்திற்கு உள்ள தூரம் யாதாக இருக்கும்? இந்த எளிய நுணுக்குக்காட்டியின் ஏகபரிமாணப் பெரிதாக்கத்தைக் கணிக்க. $D = 25$ cm என எடுக்க.

(iv) ஓர் அரும்பொருட்காட்சியகத்தில் உள்ள ஒரு வரலாற்று ஆவணம் பாதுகாக்கப்படுவதற்காக 2 cm தடிப்புள்ள ஓர் ஊடுகாட்டும் கண்ணாடித் தட்டைப் பயன்படுத்திச் சட்டமிடப்பட்டுள்ளது. கண்ணாடித் தட்டின் உள் மேற்பரப்பானது ஆவணத்துடன் தொடுகையில் உள்ளதெனக் கொள்க. கண்ணாடியின் முறிவுச் சுட்டி 1.6 என எடுக்க. கண்ணாடித் தட்டின் முகப்பு மேற்பரப்பிலிருந்து ஆவணத்தின் தோற்ற அமைவின் தூரத்தைக் காண்க.

(v) மேலே (i) இற் குறிப்பிடப்பட்ட அதே நபர் மேலே (iii) இல் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள எளிய நுணுக்குக்காட்டியைப் பயன்படுத்தி ஆவணத்தை வாசிக்கின்றார் எனக் கருதுக.

(1) அவர் எழுத்துகளைத் தெளிவாகப் பார்க்கும்போது வில்லையினால் ஆக்கப்படும் ஆவணத்தின் விம்பத்திற்கு வில்லையிலிருந்து உள்ள தூரம் யாது ?

(2) ஆவணத்தில் உள்ள எழுத்துகள் தெளிவாகத் தெரியும்போது வில்லையிலிருந்து ஆவணத்திற்கு உள்ள தூரம் யாது ?

(*b*) (i) இயல்பான செப்பஞ்செய்கையில் வானியல் தொலைகாட்டிக்கு எல்லா உரிய நீளங்களையும் காட்டிப் பொருளியையும் பார்வைத் துண்டையும் தெளிவாகப் பெயரிட்டு ஒரு **பூரணக்** கதிர் வரிப்படத்தை வரைக. f_o, f_e ஆகியவற்றை முறையே பொருளியினதும் பார்வைத் துண்டினதும் குவியத் தூரங்களாக எடுக்க.

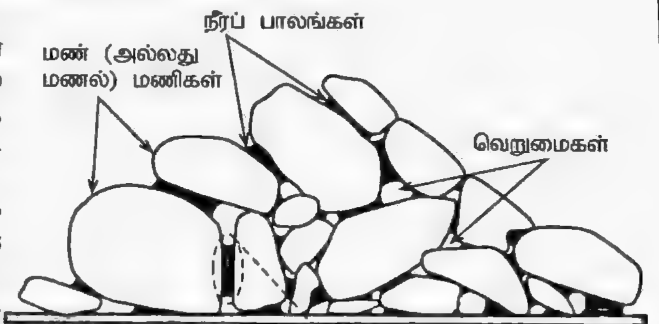
(ii) மேலே (*b*) (i) இல் வரைந்த கதிர் வரிப்படத்தைப் பயன்படுத்தி இயல்பான செப்பஞ்செய்கையில் இருக்கும்போது தொலைகாட்டியின் கோணப் பெரிதாக்கத்திற்கான ஒரு கோவையைப் பெறுக.

(iii) 100 cm, 10 cm என்னும் குவியத் தூரங்கள் உள்ள இரு மெல்லிய குவிவு வில்லைகளைப் பயன்படுத்தி ஒரு வானியல் தொலைகாட்டி அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இயல்பான செப்பஞ்செய்கையில் தொலைகாட்டியின் கோணப் பெரிதாக்கத்தைக் கணிக்க.

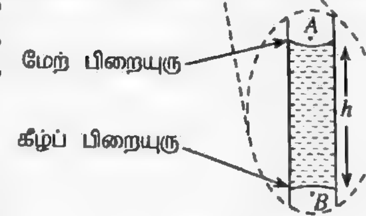
(iv) பெரிய துவாரப் பரப்பளவுள்ள ஒரு குவிவு வில்லையை ஒரு வானியல் தொலைகாட்டியின் பொருளியாகப் பயன்படுத்துவதன் நடைமுறை அனுகூலம் யாது ? உமது விடையை விளக்குக.

7. பின்வரும் உரைப்பகுதியை வாசித்து, கேட்கப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.

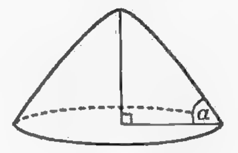
முறைமையான பரிசீலனை இல்லாமல் மலைப் பிரதேசங்களில் வீதி அமைப்புகள் போன்ற உட்கட்டுமான அபிவிருத்திகளை மேற்கொள்வதன் விளைவாக மண்ணில் ஏற்படும் உறுதியின்மை காரணமாக வீதிகள் தாழ்தல், மண்சரிவுகள் போன்ற பிரச்சினைகள் ஏற்படலாம். மழை காலங்களின்போது நாட்டின் பல பகுதிகளில் மண்சரிவுகள் இப்போது ஒரு பொது அனர்த்தமாக உள்ளன. மண்ணின் ஒரு கூறாகிய மணலின் உறுதிப்பாடு மணலில் உள்ள நீரின் அளவில் பெரிதும் தங்கியுள்ளது. ஈர மணலைப் பயன்படுத்தி 'மணற்கோட்டைகள்' போன்ற கட்டமைப்புகளைக் கட்டியுள்ள எவரும் ஈர மணலினதும் உலர் மணலினதும் ஒட்டுமியல்புகள் மிகவும் வேறுபடுவதை அறிவார். கூர்மையான அம்சமுள்ள மணற்கோட்டைகளைக் கட்டுவதற்கு ஈர மணலைப் பயன்படுத்தலாம். அதே வேளை உலர் மணல் இச்செயன்முறையில் தகர்ந்து விழுகின்றது. புவியீர்ப்பு, உராய்வு, பரப்பிழுவை போன்ற அடிப்படைப் பௌதிக எண்ணக்கருக்களின் மூலம் மண்ணின் அல்லது மணலின் உறுதிப்பாடு தொடர்பான இத்தோற்றப்பாடுகளின் அம்சங்கள் சிலவற்றை விளக்கலாம்.



உரு 1 (a)



உரு 1 (b)



உரு (2)

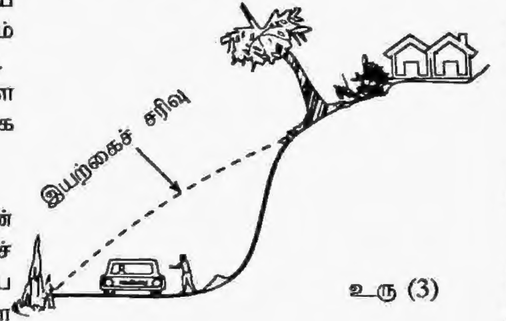
பொதுவாக மண்ணானது களிமண், வண்டல், வெவ்வேறு பருமன்கள் உள்ள மணல் போன்ற கனிப்பொருள் துணிக்கைகளினதும் வெறுமைகளினதும் கலவையை உள்ளடக்கிய ஒரு நுண்டுளை ஊடகமாகும். வெறுமைகள் உரு 1 (a) இற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு வளியினால் அல்லது நீரினால் நிரப்பப்பட்டிருக்கும். மண்ணின் நுண்டுளை இயல்பு காரணமாகத் தரையில் உள்ள பாரமான கட்டமைப்புகள் தாழ்தல் போன்ற நடைமுறைப் பிரச்சினைகள் எழலாம். இது தரை மீது பாரமான சுமைகளினால் ஏற்படுத்தப்படும் வெறுமைகள் நெருக்கப்படுவதன் விளைவாக ஏற்படுகின்றது. பீசாக் கோபுரம் சாய்தல், மீதொட்டமுல்லைக் குவியல் அமைவிடம் தாழ்தல், உமா ஓயாச் சுரங்கப்பாதையின் குழலில்

[பக். 10 ஐப் பார்க்க

உள்ள மண் ஆகியன சில உதாரணங்களாகும். மண்ணின் (அல்லது மணலின்) உறுதிப்பாட்டைத் துணியும் வேறொரு முக்கிய பரமானம் படுக்கைக் கோணம் (angle of repose) ஆகும். உலர் மண்ணைக் கொண்ட ஒரு வாளியை ஒரு மட்டமாக்கிய வன் நிலத்தின் மீது வெறிதாக்கும்போது மண் துணிக்கைகள் எளிதாக வழுக்கிச் சென்று, உரு (2) இற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு மணிகளுக்கு (grains) இடையே உள்ள உராய்வு காரணமாக ஒரு கூம்புருக் குவியலை உண்டாக்குகின்றன. குவியலின் கோணம் α ஆனது படுக்கைக் கோணமாகும். இது ஒரு குறித்த பதார்த்தம் உண்டாக்கத்தக்க மிகவும் உறுதியான அதிசாய்வுள்ள சரிவாகும். ஒரு சரிவின் அடியிலிருந்து மண்ணை அகற்றுதல், படுக்கைக் கோணத்தை அதிகரிக்கச் செய்தல் ஆகியன சரிவில் உறுதியின்மையை ஏற்படுத்தலாம்.

மண்ணில் உள்ள மணல் ஒரு நுண்டுளை ஊடகமாகக் கருதப்படலாம். இது உரு 1 (a) இற் காட்டப்பட்டுள்ள கட்டமைப்பை ஒத்த வெவ்வேறு பருமன்களை உடைய, எழுமாற்றாகத் திசைமுகப்படுத்தப்பட்ட சிக்கலான மயிர்த்துளைக் குழாய்களின் தொகுதியைக் கொண்டுள்ளது. மயிர்த்துளை விசைகள் மணலினுள்ளே நீரை இழுத்து, மணல் ஊடகத்தின் பௌதிக இயல்புகளை மாற்றுகின்றன. ஈர மணல் அதன் மணிகளுக்கிடையே மயிர்த்துளை நீர்ப் பாலங்களை (capillary water bridges) உண்டாக்குகின்றது (உரு 1 (a) ஐப் பார்க்க). மில்லிமீற்றர் அளவிடை மணிகளுக்கிடையே உள்ள நனோமீற்றர் அளவிடை நீர்ப் பாலங்கள் மணிகளுக்கிடையே உள்ள கவர்ச்சியை வியக்கத்தக்க விதத்தில் அதிகரிக்கச் செய்கின்றன. இது மணிகளுக்கிடையே உள்ள நீர்ப் பாலங்களுடன் தொடர்புபட்ட ஒட்டற்பண்பு விசைகளின் விளைவாக உண்டாகின்றது. உலர் மணல் மணிகள் உராய்வு விசைகள் காரணமாக உறுதிப்பாட்டைப் பேணுகின்றன. இதற்கு மேலதிகமாக ஈர மணல் மணிகள் ஒட்டற்பண்பு விசைகள் காரணமாக ஒன்றையொன்று கவருகின்றன. இம்மயிர்த்துளை விசைகள் காரணமாக மணிகளின் கவர்ச்சி அதிகரிப்பதன் விளைவாகப் படுக்கைக் கோணம் அதிகரித்து, மணல் குவியல்கள் (sand clumps) உண்டாகின்றன. நீர்ப் பாலத்தின் மேற்பரப்பு குழிவாக இருப்பதனால் (உரு 1 (b)), 'மயிர்த்துளைத் தாக்கம்' உண்டாகின்றது. இது பரப்பிழுவை காரணமாக மணல் மணிகளை ஒருமிக்க உறுதியாக வைத்திருப்பதற்கு உதவுகின்றது.

மழை காலங்களில் நீருடன் நிரம்பலடைந்த மண் வெறுமைகளின் மீதும் மணிகளின் மீதும் உயர் அமுக்கத்தை உண்டாக்குகின்றது. வெறுமைகளினுள்ளே இருக்கும் அமுக்கத்தைப் படிப்படியாக அதிகரிக்கச் செய்வதன் விளைவாக மணிகளுக்கிடையே உள்ள மயிர்த்துளை விசை குறைக்கப்பட்டு நீர்ப் பாலங்களின் மேற்பரப்பின் குழிவு வளைவு அதிகரிக்கச் செய்யப்படுகின்றது. மண்ணுடன் மேலும் நீரைச் சேர்க்கும்போது மணிகளுக்கிடையே உள்ள உராய்வும் வலிமையும் குறைந்து, மண்ணின் நிறை அதிகரிக்கலாம். இது மண்சரிவுகள் ஏற்படுவதற்கு உகந்த ஒரு வழிவகையாக அமைகின்றது. பீடைகொல்லிகளையும் வளமாக்கிகளையும் அதிக அளவில் சேர்ப்பதன் விளைவாகப் புவியின் மண் மேற்பரப்பில் ஏற்படும் சேதம் காரணமாக மணிகளுக்கிடையே உள்ள பரப்பிழுவை விசை குறைகின்றது. இது மண்சரிவு ஏற்படும் சாத்தியக்கூறையும் வியக்கத்தக்க விதத்தில் அதிகரிக்கச் செய்யலாம்.



உரு (3)

(*a*) மண்ணினதும் மணலினதும் உறுதிப்பாட்டின் சில அம்சங்களை விளக்குவதற்குப் பயன்படுத்தப்படத்தக்க **மூன்று** அடிப்படைப் பௌதிக எண்ணக்கருக்களைக் குறிப்பிடுக.

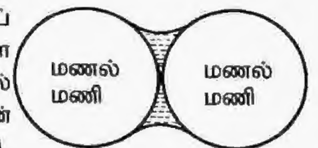
(*b*) மண்ணின் **மூன்று** பிரதான கனிப்பொருள் கூறுகளை எழுதுக.

(*c*) ஒரு வீதி அமைப்பில் சரிவின் ஒரு குறித்த பிரிவிலிருந்து மண் அகற்றப்பட்டமையால் உரு (3) இல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு இயற்கைச் சரிவு மாறியுள்ளது. இது மண்சரிவுகள் உண்டாகிப் பாதிப்பை ஏற்படுத்தத்தக்க இடமாகும். உரைப்பகுதியில் தரப்பட்டுள்ள தகவல்களைப் பயன்படுத்தி இதனை விளக்குக.

(*d*) உலர் மணலுடன் நீரைச் சேர்க்கும்போது மணலின் உறுதிப்பாடு வியக்கத்தக்க விதத்தில் அதிகரிக்கின்றது. இதற்குரிய முக்கிய காரணத்தை விளக்குக.

(*e*) உரு (4) இல் இரு கோள மணல் மணிகளுக்கிடையே உள்ள ஒரு நீர்ப் பாலம் காட்டப்பட்டுள்ளது. உரு (4) ஐ உமது விடைத்தாளில் பிரதிசெய்து, பரப்பிழுவை காரணமாக **ஒவ்வொரு மணி மீதும்** உள்ள **விளையுள்** மறுதாக்க விசைகளை (அம்புக்குறிகளைப் பயன்படுத்தி) வரைக.

(*f*) மேல், கீழ்ப் பிறையுருக்களின் வளைவாரைகள் முறையே r_1, r_2 ஆகவுள்ள, உரு 1 (b) இற் காட்டப்பட்டுள்ள இரு மணல் மணிகளினால் உண்டாக்கப்படும் ஒரு நீர்ப் பாலத்தைக் கருதுக. மேல், கீழ் வளி-நீர் இடைமுகங்களுக்குக் குறுக்கே உள்ள அமுக்க வித்தியாசங்களுக்குரிய கோவைகளைப் பயன்படுத்தி, உரு 1 (b) இல் உள்ள நீர் நிரலின் உயரம் h இற்கு ஒரு கோவையைப் பெறுக. பரப்பிழுவை, நீரின் அடர்த்தி ஆகியன முறையே T, d என எடுக்க. அவ்வுருவில் காட்டப்பட்டிருக்கும் A, B ஆகிய புள்ளிகளில் உள்ள அமுக்கங்கள் **சமம்** எனக் கொள்க.



உரு (4)

(*g*) மேலே (*f*) இல் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள நிலைமைக்கு உயரம் h ஐக் கணிக்க. $r_1 = 0.8$ mm, $r_2 = 1.0$ mm, $T = 7.2 \times 10^{-2}$ N m^{-1}, $d = 1.0 \times 10^3$ kg m^{-3} என எடுக்க.

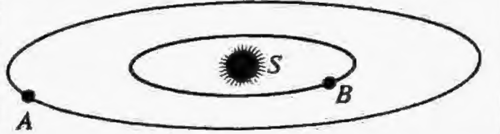
(*h*) A, B ஆகிய புள்ளிகளில் உள்ள அமுக்கங்கள் உரு 1 (b) இற் காட்டப்பட்டுள்ள நிலைமையிலும் **உயர்வாக** இருக்கும் ஒரு நிலைமையைக் கருதுக. **இரு பிறையுருக்கள் உட்பட** உரு 1(b) ஐ உமது விடைத்தாளில் பிரதிசெய்து, இரு புதிய பிறையுருக்களினதும் வடிவங்களை வரைந்து, அவற்றை X, Y எனத் **தெளிவாகப்** பெயரிடுக.

(*i*) உரு 1(b) இற் காட்டப்பட்டுள்ள A, B ஆகிய புள்ளிகளில் உள்ள அமுக்கங்கள் தொடர்ச்சியாக அதிகரிப்பின், மணிகளுக்கிடையே உள்ள பரப்பிழுவை விசைகளின் விளைவாகப் பிறையுருக்களின் ஆரைகளுக்கும் தொடுகைக் கோணத்திற்கும் விளையுள் மறுதாக்க விசைகளுக்கும் என்ன நடைபெறும் ? உமது விடையை விளக்குக.

(*j*) உரைப்பகுதியில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள, மண்சரிவுகள் ஏற்படத்தக்க சாத்தியக்கூறை அதிகரிக்கச்செய்யும் **இரு** மனிதச் செயற்பாடுகளை எழுதுக.

[பக். 11 ஐப் பார்க்க

8. எமது வெள்ளுடுத்தொகுதியாகிய பால் வீதியில் உள்ள ஏனைய கோள் தொகுதிகளில் மக்கள் வாழத்தக்க கோள்களைக் காண்பதே நாசா (NASA) இன் கெப்ளர் ஆய்வுப்பயணத்தின் பிரதான குறிக்கோளாகும். உடுக்களைச் சுற்றியுள்ள மண்டிலத்திற் செல்லும் பல கோள்கள் இந்த ஆய்வுப்பயணத்தில் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. அத்தகைய ஓர் அவதானிப்பு, முறையே $T_A = 300$ புவி நாட்கள், $T_B = 50$ புவி நாட்கள் என்னும் மண்டிலக் காலங்களை உடைய கோள் A, கோள் B என்னும் இரு கோள்களைக் கொண்ட ஒரு கோள் தொகுதியாகும். அக்கோள்கள் சீரான கோளங்களாகும் எனவும் அவை உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு திணிவு M ஐ உடைய ஓர் உடு S ஐச் சுற்றி உள்ள வட்ட மண்டிலங்களில் இயங்குகின்றன எனவும் கொள்க. கோள்களுக்கிடையே உள்ள இடைத்தாக்கத்தைப் புறக்கணிக்க.



(a) (i) கோள் B இன் மண்டிலக் கதி (v_B) இற்குரிய ஒரு கோவையை M, கோள் B இன் மண்டில ஆரை R_B, அகில ஈர்ப்பு மாறிலி G ஆகியவற்றின் சார்பிற் பெறுக.

(ii) கோள் B இன் காலம் T_B இற்குரிய ஒரு கோவையை R_B, v_B ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

(iii) மையத்தில் உள்ள உடுவின் திணிவு M இற்குரிய ஒரு கோவையை T_B, R_B, G ஆகியவற்றின் சார்பிற் பெறுக.

(iv) $R_B = 0.3$ AU (1 AU $= 1.5 \times 10^{11}$ m) எனின், உடுவின் திணிவு M ஐக் கணிக்க. $G = 6.7 \times 10^{-11}$ m^3 kg^{-1} s^{-2} எனவும் $\pi^2 = 10$ எனவும் எடுத்துக்கொள்க.

(b) (i) மேலே (a) (iii) இற் பெற்ற கோவையைப் பயன்படுத்தி A, B ஆகிய கோள்களின் மண்டில ஆரைகள் R_A, R_B, காலங்கள் T_A, T_B ஆகியவற்றைத் தொடர்புபடுத்தும் ஒரு கோவையைப் பெறுக.

(ii) தரப்பட்டுள்ள பெறுமானங்களைப் பயன்படுத்திக் கோள் A இன் மண்டில ஆரை R_A ஐக் கணிக்க.

(c) புறக் கோள் A இன் திணிவும் ஆரையும் முறையே $23\, m_E$, $4.6\, r_E$ எனக் காணப்பட்டுள்ளது; இங்கு m_E, r_E ஆகியன முறையே புவியின் திணிவும் ஆரையும் ஆகும்.

(i) கோள் A இன் மேற்பரப்பு மீது உள்ள ஒரு புள்ளியில் ஈர்ப்பு ஆர்முடுகல் g_A இற்குரிய ஒரு கோவையை m_E, r_E, G ஆகியவற்றின் சார்பிற் பெறுக.

(ii) g_A இற்குரிய ஒரு கோவையைப் புவியின் மேற்பரப்பில் ஒரு புள்ளி மீது உள்ள ஈர்ப்பு ஆர்முடுகல் g_E இன் சார்பிற் பெறுக.

(iii) 100 kg திணிவுள்ள ஒரு விண்வெளி இறங்கும் தொகுதி (space landing module) கோள் A மீது இறங்கினால், இறங்கிய பின்னர் இறங்கும் தொகுதியின் நிறையைக் கணிக்க.

(iv) எமது ஞாயிற்றுத் தொகுதியுடன் ஒப்பிடும்போது புறக் கோள் A ஆனது மக்கள் வாழத்தக்க வலயத்தினுள்ளே இருக்கின்றது. கோள் A இன் சராசரி அடர்த்தி d_A இற்குரிய ஒரு கோவையைப் புவியின் சராசரி அடர்த்தி d_E இன் சார்பிற் பெறுக.

9. பகுதி (A) இற்கு அல்லது பகுதி (B) இற்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.

(A) (a) ஒரு நேரோட்ட மோட்டரில் பின் மின்னியக்க விசை (மி. இ. வி.) எங்ஙனம் உண்டாக்கப்படுகின்றது என்பதைச் சுருக்கமாக விளக்குக. பின் மி. இ. வி. இன் (i) பருமனையும் (ii) திசையையும் துணியும் பௌதிகவியலிலான விதிகளின் பெயர்களை முறையே எழுதுக.

(b) ஒரு பற்றரியிலிருந்து ஓர் ஓட்டம் I ஐ எடுக்கும்போது ஒரு நேரோட்ட மோட்டரினால் உண்டாக்கப்படும் பின் மி. இ. வி. E இற்குரிய ஒரு கோவையை எழுதுக. மோட்டர்ச் சுருளின் அகத் தடை r உம் பற்றரியின் முடிவிட வோல்ற்றளவு V உம் ஆகும்.

(c) $V = 80$ V, $r = 1.5\ \Omega$ எனின், மோட்டர் 4.0 A ஓட்டத்தை எடுத்துக்கொண்டு முழுச் சுமையுடன் தொழிற்படும்போது பின்வரும் கணியங்களைக் கணிக்க.

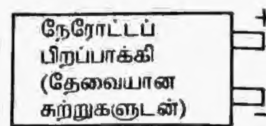
(i) மோட்டரினால் உண்டாக்கப்படும் பின் மி. இ. வி. (E)

(ii) மோட்டருக்கு வழங்கிய வலு

(iii) மோட்டரின் பொறிமுறை வலுப் பயப்பும் திறனும் (உராய்வு காரணமாக ஏற்பட்ட சக்தி இழப்புகளைப் புறக்கணிக்க).

(d) மேலே (c) இல் மோட்டருக்கு, r இற்கும் ஓட்டம் (4.0 A) இற்கும் தரப்பட்டுள்ள பெறுமானங்கள் சுருள் அறை வெப்பநிலை 30 °C இல் இருக்கும்போது உள்ள பெறுமானங்களாகும் எனக் கொள்க. மோட்டரைப் பல மணித்தியாலங்களுக்கு ஓடவிட்ட பின்னர் வோல்ற்றளவு V ஆனது 80 V இல் மாறாமல் இருக்கும்போது சுருளில் உள்ள ஓட்டம் 3.6 A இற்கு விழுந்துள்ளதெனக் காணப்பட்டது. சுருளின் புதிய வெப்பநிலையைக் கணிக்க. 0 °C இல் சுருளின் திரவியத்தின் தடையின் வெப்பநிலைக் குணகம் 0.004 °C^{-1} ஆகும்.

(e) மின் மோட்டர் வாகனங்களில் வாகனங்களின் சில்லுகளைச் சுழலச் செய்வதற்குப் பற்றரிகளினால் இயக்கப்படும் நேரோட்ட மோட்டர்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. தடுப்புகளைப் பிரயோகிக்கும்போது அத்தகைய வாகனங்களில் உள்ள அதே மோட்டர் ஒரு நேரோட்டப் பிறப்பாக்கியாகத் தொழிற்படச் செய்யப்படுகின்றது. வாகனத்தின் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியில் ஒரு பகுதி அப்பிறப்பாக்கியை இயக்கப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. பின்னர் அதே வாகனத்தின் பற்றரியை மீளவேற்றுவதற்குப் பிறப்பாக்கிப் பயப்பு பயன்படுத்தப்படுகின்றது.





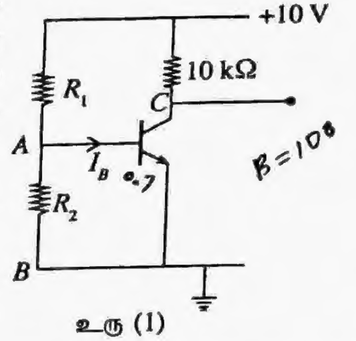
(i) ஒரு நேரோட்ட மோட்டரை எங்ஙனம் ஒரு நேரோட்டப் பிறப்பாக்கியாகத் தொழிற்படுத்துவீர் ?

(ii) உருவில் உள்ள இரு வரிப்படங்களையும் உமது விடைத்தாளிற் பிரதிசெய்து, பற்றரியை ஏற்றுவதற்கு நேரோட்டப் பிறப்பாக்கிப் பயப்பை எங்ஙனம் தொடுப்பீரெனக் காட்டுக.

[பக். 12 ஐப் பார்க்க

(B) (*a*) ஒரு *npn* திரான்சிற்றரின் I_C, I_E, I_B ஆகியவற்றுக்கிடையே உள்ள தொடர்புடைமைக்குரிய கோவையை எழுதுக. எல்லாக் குறியீடுகளும் அவற்றின் வழக்கமான கருத்தை உடையன.

(*b*) உரு (1) இற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு தொடுக்கப்பட்ட *npn* திரான்சிற்றர் உயிர்ப்பு வகையில் (active mode) தொழிற்படுகின்றது. திரான்சிற்றரின் ஓட்ட நயம் 100 எனவும் அது முன்முகக் கோடலுற்றிருக்கும்போது அடிக்கும் காலிக்கும் குறுக்கே உள்ள வோல்ற்றளவு $V_{BE} = 0.7$ V எனவும் கொள்க.



உரு (1)

(i) ஒரு சேகரிப்பான் வோல்ற்றளவு 5 V ஐ உண்டாக்குவதற்குத் தேவையான அடி ஓட்டம் I_B ஐக் கணிக்க.

(ii) $R_1 = 12\text{ k}\Omega$ எனின், R_2 இன் பெறுமானத்தைக் கணிக்க (இக்கணிப்புக்கு I_B புறக்கணிக்கத்தக்கதெனக் கொள்க).

(iii) உரு (1) இற் காட்டப்பட்டுள்ள தரப்பட்ட சுற்றை −10 V என்னும் ஒரு மறை வலு வழங்கல் வோல்ற்றளவுடன் தொழிற்படத்தக்கதாக மாற்றியமைக்க. *A*, *B* எனப் பெயரிடப்பட்ட புள்ளிகளையும் R_1, R_2, 10 kΩ ஆகியவற்றையும் பயன்படுத்தி **உரிய விதத்தில்** மாற்றியமைத்த சுற்றைச் சரியாக மீளப் பெயரிடுக. சேகரிப்பான் ஓட்டத்தின் திசையையும் R_1, R_2 ஆகியவற்றினூடாக ஓட்டத்தின் திசையையும் அம்புக்குறிகளுடன் காட்டுக.

(*c*) மேலே (*b*) (iii) இல் நீர் வரைந்துள்ள **மாற்றியமைத்த சுற்றில்** திரான்சிற்றரின் அடிக்கும் காலிக்கும் குறுக்கே ஓர் ஒளியிருவாயியைத் தொடுக்க வேண்டியுள்ளது.

(i) ஒரு சுற்றுடன் ஓர் ஒளியிருவாயியைத் தொடுத்தல், ஒளியிருவாயி புறமாற்றுக் கோடலுறுமாறு, மேற்கொள்ளப்படுகின்றது. ஒளியிருவாயியின் சுற்றுக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி அதனை **மாற்றியமைத்த** சுற்றில் திரான்சிற்றரின் அடிக்கும் காலிக்கும் குறுக்கே சரியாக எங்ஙனம் தொடுப்பீரெனக் காட்டுக.

(ii) மாற்றியமைத்த சுற்றுடன் ஒளியிருவாயி சரியாகத் தொடுக்கப்படும்போது அடிக்கும் காலிக்கும் குறுக்கே உள்ள தடை கணிசமான அளவில் மாறுமா ? உமது விடையை விளக்குக.

(iii) குறுகிய காலநீட்சி உள்ள ஒரு செவ்வக ஒளித் துடிப்பு ஒளியிருவாயி மீது படும்போது

(1) சுற்றில் ஒளியிருவாயியினூடாக உள்ள ஓட்டத்தின் திசையை ஓர் அம்புக்குறியைப் பயன்படுத்திக் காட்டுக.

(2) ஒளித் துடிப்புக் காரணமாகக் காலி தொடர்பாக அடியில் தோற்றும் **வோல்ற்றளவுத்** துடிப்பின் அலை வடிவத்தையும் புவி தொடர்பாகச் சேகரிப்பானில் உள்ள **வோல்ற்றளவுத்** துடிப்பின் அலை வடிவத்தையும் சுற்றிலே உரிய இடங்களில் வரைக.

10. பகுதி (A) இற்கு அல்லது பகுதி (B) இற்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.

(A) ஒரு குறித்த வீடு சமையலறையிலும் குளியலறையிலும் கழுவும் நோக்கங்களுக்காக ஒரு மணித்தியாலத்திற்கு 50 °C இல் உள்ள வெந்நீரின் 100 kg ஐ நுகருகின்றது. ஒரு மின் கொதிகலத்தினால் 70 °C இல் பிறப்பிக்கப்படும் வெந்நீர் கொதிகலத்திற்கு வெளியே 30 °C இல் உள்ள நீருடன் கலக்கப்பட்டு 50 °C இல் உளள் நீர் உண்டாக்கப்படுகின்றது.

நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவும் நீரின் அடர்த்தியும் முறையே 4200 J $\text{kg}^{-1}\text{ K}^{-1}$ எனவும் 1000 kg m^{-3} எனவும் எடுக்க. எல்லாக் கணிப்புகளுக்கும் சுற்றாடலிற்கான வெப்ப இழப்பும் கொதிகலத்தின் வெப்பக் கொள்ளளவும் புறக்கணிக்கத்தக்கவையெனக் கொள்க.

(*a*) 50 °C இல் உள்ள நீரின் 100 kg ஐ உண்டாக்குவதற்கு 70 °C இல் கொதிகலத்திலிருந்து தேவைப்படும் வெந்நீரின் திணிவைக் கணிக்க.

(*b*) கொதிகலத்திலிருந்து எடுக்கப்படும் மேலே (*a*) இற் கணிக்கப்பட்ட 70 °C இலான வெந்நீரின் அளவு 30 °C இல் உள்ள நீரின் அதே அளவினால் மீளநிரப்பப்பட்டு, கொதிகலத்தில் உள்ள நீரின் வெப்பநிலை 66 °C இலும் குறையாமல் இருக்குமாறு கொதிகலம் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்நிபந்தனையைப் பூர்த்திசெய்வதற்குக் கொதிகலத்தில் உள்ள நீரின் குறைந்தபட்சக் கொள்ளளவை (i) கிலோகிராமிலும் (ii) லீற்றரிலும் கணிக்க.

(*c*) நாளின் தொடக்கத்திலே கொதிகலத்தில் மேலே (*b*) இல் கொள்ளளவாகக் கணிக்கப்பட்ட நீரின் அதே அளவு திணிவு நிரப்பப்பட்டு, ஒரு மின் வெப்பமாக்கியைப் பயன்படுத்தி 30 °C இலிருந்து 70 °C இற்கு ஒரு மாறா வீதத்தில் வெப்பமாக்கப்பட்டது. வெப்பமாக்கல் ஒரு மணித்தியாலத்தில் நிறைவேற்றப்பட வேண்டுமெனின், இந்நோக்கத்திற்குத் தேவைப்படும் வெப்பமாக்கியின் வலுவைக் கணிக்க.

(*d*) மேலே (*c*) இற்கேற்பத் தொடக்க வெப்பமாக்கலைச் செய்த பின்னர் மேலே (*a*) இல் உள்ள தேவைக்கேற்பக் கொதிகலத்திலிருந்து எடுக்கப்பட்ட கொதிநீரை ஈடுசெய்வதற்காக 30 °C இல் உள்ள நீரை மீளநிரப்பல் தொடர்ச்சியாக நடைபெறுகின்றது. ஒரு மணித்தியால காலம் முழுவதும் கொதிகலத்தின் சராசரி வெப்பநிலையை 70 °C இல் பேணுவதற்கு வேறொரு சிறிய மின் வெப்பமாக்கி வெப்பத்தை வழங்குமாறு கொதிகலம் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. தேவைப்படும் சிறிய வெப்பமாக்கியின் வலுவைக் கணிக்க.

[பக். 13 ஐப் பார்க்க

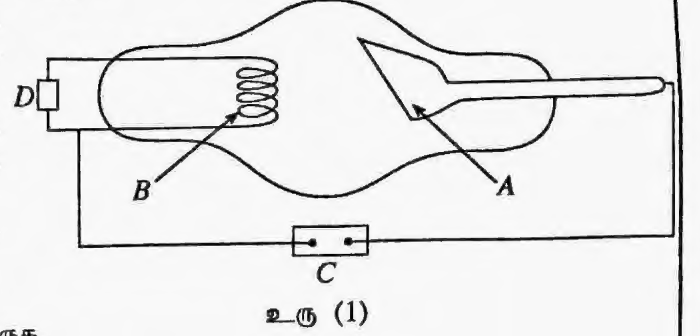
(B) (*a*) (i) உரு (1) இல் தரப்பட்டுள்ள வரிப்படம் ஓர் X –கதிர்க் குழாயின் ஒரு பரும்படிப் படமாகும். *A*, *B* எனக் குறிக்கப்பட்டுள்ள பகுதிகளைப் பெயரிடுக.

(ii) *D* எனக் குறிக்கப்பட்ட பகுதியைப் பெயரிட்டு, அதனைப் பயன்படுத்தும் நோக்கத்தை விளக்குக.

(iii) *C* எனக் குறிக்கப்பட்ட பகுதியைப் பெயரிட்டு, அதனைப் பயன்படுத்தும் நோக்கத்தை விளக்குக.

(iv) X –கதிர்கள் உண்டாக்கப்படும் விதத்தை விளக்குக.

(v) ஒரு வெறிதாக்கப்பட்ட குழாயைப் பயன்படுத்துவதற்கான ஒரு காரணத்தைத் தருக.



உரு (1)

(*b*) ஓர் X –கதிர்க் குழாயின் வழங்கல் வோல்ற்றளவு 100 000 V ஆகும்.

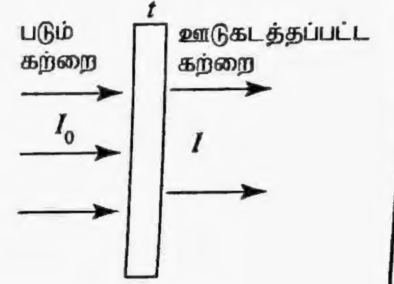
(i) *A* ஐ அடையும் ஓர் இலத்திரனின் உயர்ந்தபட்சச் சக்தியை keV அலகுகளிற் கணிக்க.

(ii) மேலே (*b*) (i) இற் கணிக்கப்பட்ட உயர்ந்தபட்சச் சக்தியைக் காவும் ஓர் இலத்திரன் அதன் சக்தியில் அரைவாசியைச் செலவிட்டு ஓர் X – கதிர்ப் போட்டனை உண்டாக்குவதுடன் எஞ்சியுள்ள சக்தி முழுமையாக உறிஞ்சப்படுகின்றது. உறிஞ்சப்பட்ட சக்திக்கு என்ன நடைபெறுகின்றதென விளக்குக.

(iii) மேலே (*b*) (ii) இல் உண்டாக்கப்பட்ட X –கதிர்ப் போட்டனின் அலைநீளத்தைக் கணிக்க.

[$h = 6.6 \times 10^{-34}$ J s, $c = 3 \times 10^{8}$ m s^{-1}, 1 eV = 1.6×10^{-19} J]

(*c*) γ –கதிர்கள் ஒரு திரவியத்தினூடாகச் செல்லும்போது திரவியத்தினால் γ –கதிர்ப் போட்டன்களின் ஒரு குறித்த பின்னம் உறிஞ்சப்படுகின்றது. உரு (2) இற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு தடிப்பு t ஐ உடைய ஒரு திரவியத் தகட்டிற்குச் செங்குத்தாகப் படும் செறிவு I_0 ஐ உடைய ஒரு γ –கதிர்க் கற்றையைக் கருதுக. உறிஞ்சலின் விளைவாக γ –கதிர்க் கற்றையின் ஊடுகடத்தப்பட்ட செறிவு குறைகின்றது. அது I இனாற் குறிக்கப்பட்டுள்ளது.



உரு (2)

I_0 இற்கும் I இற்கும் இடையிலான தொடர்புடைமை $\log\left(\frac{I_0}{I}\right) = 0.434\mu t$ இனால் தரப்படும்; இங்கு μ ஒரு குறிப்பிட்ட γ –கதிர்ச் சக்திக்குத் திரவியத்திற்கான ஒரு மாறிலியாகும். கீழே தரப்பட்டுள்ள எல்லாத் தரவுகளும் 2 MeV γ –கதிர்களுக்காகும். 2 MeV γ –கதிர்களுக்கு ஈயத்துக்கான μ இன் பெறுமானம் 51.8 m^{-1} என எடுக்க.

(i) மேற்குறித்த γ –கதிர்களின் செறிவை அரைவாசியாகக் குறைப்பதற்குத் தேவைப்படும் ஈயத்தின் தடிப்பைக் கணிக்க.

(ii) ஒரு கதிர்ப்புத் தொழிலாளருக்கு அனுமதிக்கத்தக்க உயர்ந்தபட்ச வருடாந்த ஊட்டு (dose) 20 mSv ஆகும். ஒருவர் மீது செறிவு 10^{10} m^{-2} s^{-1} ஐ உடைய மேற்குறித்த γ -கதிர்க் கற்றை படும்போது கிடைக்கும் வருடாந்த ஊட்டு 2.5×10^{6} mSv ஆகும். அனுமதிக்கத்தக்க உயர்ந்தபட்ச ஊட்டு எல்லையை மீறாமல் ஒரு கதிர்ப்புத் தொழிலாளர் மீது படத்தக்க மேற்குறித்த γ -கதிர்க் கற்றையின் உயர்ந்தபட்சச் செறிவைத் துணிக.

(iii) நோயாளிகளுக்குச் சிகிச்சை அளிப்பதற்காக ஓர் 2 MeV γ -கதிர் முதல் நிறுவப்பட்டுள்ள ஒரு மருத்துவமனையில் இருக்கும் ஒரு கதிர்ப்புச் சிகிச்சை அறையைக் கருதுக. கதிர்ப்புத் தொழிலாளர்கள் அடுத்துள்ள அறையில் பணியாற்றுகின்றனர். ஓர் ஈயச் சுவரினால் இரு அறைகளும் வேறாக்கப்பட்டுள்ளன. முதலில் ஒரு கதிர்ப்புக் கசிவு ஏற்படும்போது ஈயச் சுவருக்குச் செவ்வனாகப் படும் γ -கதிர்களின் உயர்ந்தபட்சச் செறிவு 2.56×10^{6} m^{-2}s^{-1} ஆகும். கதிர்ப்புத் தொழிலாளர்கள் தமது அறையில் பாதுகாப்பாகப் பணியாற்றுவதற்குத் தேவைப்படும் ஈயச் சுவரின் குறைந்தபட்சத் தடிப்பைத் துணிக.

* * *